

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-379081

出 願 人

Applicant (s):

キヤノン株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2000-3114390

【書類名】 特許願

【整理番号】 4326005

【提出日】 平成12年12月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 45

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 安藤 洋一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成11年特許願第374755号

 【出願日】 平成11年12月28日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板と、

前記第 1 基板と間隔を置いて対向して配置された第 2 基板と、

前記第 1 基板の主面と第 2 基板の主面との間の空間を減圧状態に保持するために前記第 1 基板と第 2 基板との間に配置され、前記空間を囲む、実質的に四角形状の内周を有する支持枠と、

前記空間内の前記第 1 基板の主面上に配置された複数の電子放出素子と、前記複数の電子放出素子と対向するように、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に配置され、実質的に四角形状の外周を有する画像形成部材と、

前記第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持するために、前記空間内に配置されたスペーサと、

前記空間内の前記第 2 基板の主面上に、前記画像形成部材と間隔を置いて前記画像形成部材を囲むように配置され、前記画像形成部材に印加される電位よりも低い電位が印加される導電膜とを有する画像形成装置であって、

前記スペーサの長手方向の長さは、前記長手方向における前記画像形成部材の長さよりも長く、

前記画像形成部材の外周と対向する前記導電膜の端部を通り、前記第 2 基板の主面に対して実質的に垂直である線と、前記支持枠の内周との間に、前記長手方向における前記スペーサの両端部が配置されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記第 2 基板の主面の外周を構成する任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記導電膜が配置されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記支持枠と前記第 2 基板とが接合する領域の任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記導電膜が配置されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記導電膜は、閉じたループであることを特徴とする請求項

1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記導電膜は、完全に、前記画像形成部材を囲んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記スペーサは、平板状であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記スペーサは、導電性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記スペーサは、前記空間内の、前記画像形成部材及び前記電子放出素子が配置されていない領域において、接合部材により固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記スペーサは、前記画像形成部材が配置されていない領域の前記第 2 基板上、及び／又は前記電子放出素子が配置されていない領域の前記第 1 基板上に、支持部材を介して固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記画像形成部材は、蛍光体膜を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記蛍光体膜は、赤、青、緑の 3 原色を発光する蛍光体を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記蛍光体膜は、蛍光体と該蛍光体を取り囲む黒色部材とを含むことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記画像形成部材は、更に、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜をも含むことを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】 前記画像形成部材の外周が、前記黒色部材により規定されることを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記画像形成部材の外周が、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜により規定されることを特徴とする請求項 13 に記載の画像形成装置。

【請求項 16】 前記導電膜に印加される電位は、実質的にグランド電位であることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】 前記導電膜に印加される電位は、前記電子放出素子に印加される電位と実質的に同じ電位であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】 前記電子放出素子は、前記減圧状態に保持された空間外に配置された駆動回路と、配線を介して接続されており、該配線に印加される電位と、前記導電膜に印加される電位とが実質的に同じであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】 前記導電膜と、前記画像形成部材とが、前記導電膜よりも高い抵抗値を有する膜によって接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】 前記導電膜は、前記支持枠と前記フェースプレートとの接合部に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】 前記導電膜は、導電性の接合部材であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 2】 第 1 基板と、
前記第 1 基板と間隔を置いて対向して配置された第 2 基板と、
前記第 1 基板の主面と第 2 基板の主面との間の空間を減圧状態に保持するために前記第 1 基板と第 2 基板との間に配置され、前記空間を囲む、実質的に四角形状の内周を有する支持枠と、

前記空間内の前記第 1 基板の主面上に配置された複数の電子放出素子と、
前記複数の電子放出素子と対向するように、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に配置され、実質的に四角形状の外周を有する画像形成部材と、

前記空間内の前記第 2 基板の主面上に、前記画像形成部材と間隔を置いて前記画像形成部材を囲むように配置され、前記画像形成部材に印加される電位よりも低い電位が印加される第 1 の導電性膜とを有する画像形成装置であって、

前記第 1 の導電性膜と前記画像形成部材とが、第 2 の導電性膜によって電氣的に接続されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 3】 前記第 2 の導電性膜は、前記第 1 の導電性膜よりも高抵抗

であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 4】 前記第 2 の導電性膜は、 $10^7 \Omega/\square$ 以上のシート抵抗を有することを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 5】 前記第 2 の導電性膜は、 $10^{14} \Omega/\square$ 以下のシート抵抗を有することを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 6】 前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記第 2 基板の主面の外周を構成する任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記第 1 の導電性膜が配置されてなることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 7】 前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記支持枠と前記第 2 基板とが接合する領域の任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記第 1 の導電性膜が配置されてなることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 8】 前記第 1 の導電性膜は、閉じたループであることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 9】 前記第 1 の導電性膜は、完全に、前記画像形成部材を囲んでいることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 0】 前記画像形成部材は、蛍光体膜を含むことを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 1】 前記蛍光体膜は、赤、青、緑の 3 原色を発光する蛍光体を含むことを特徴とする請求項 3 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 3 2】 前記蛍光体膜は、蛍光体と該蛍光体を取り囲む黒色部材とを含むことを特徴とする請求項 3 0 又は 3 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3 3】 前記画像形成部材は、更に、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜をも含むことを特徴とする請求項 3 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 3 4】 前記画像形成部材の外周が、前記黒色部材により規定され、該黒色部材が導電性を有することを特徴とする請求項 3 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 3 5】 前記画像形成部材の外周が、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜により規定されることを特徴とする請求項 3 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 3 6】 前記第 1 の導電性膜に印加される電位は、実質的にグラウンド電位であることを特徴とする請求項 2 2 乃至 3 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 7】 前記第 1 の導電性膜に印加される電位は、前記電子放出素子に印加される電位と実質的に同じ電位であることを特徴とする請求項 2 2 乃至 3 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 8】 前記電子放出素子は、前記減圧状態に保持された空間外に配置された駆動回路と、配線を介して接続されており、該配線に印加される電位と、前記第 1 の導電性膜に印加される電位とが実質的に同じであることを特徴とする請求項 2 2 乃至 3 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 9】 前記空間内に位置する前記第 2 基板の表面は、全て導電性部材により覆われていることを特徴とする請求項 2 2 乃至 3 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 0】 前記導電性部材は、前記画像形成部材、前記第 1 及び第 2 の導電性膜であることを特徴とする請求項 3 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 4 1】 前記空間内に、更に、前記第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持するために配置されたスペーサを有することを特徴とする請求項 2 2 乃至 4 0 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 2】 前記導電膜は、前記支持枠と前記フェースプレートとの接合部に配置されることを特徴とする請求項 2 2 乃至 4 1 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 3】 前記導電膜は、導電性の接合部材であることを特徴とする請求項 4 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4 4】 第 1 基板と、
前記第 1 基板と間隔を置いて対向して配置された第 2 基板と、
前記第 1 基板の主面と第 2 基板の主面との間の空間を減圧状態に保持するために前記第 1 基板と第 2 基板との間に配置され、前記空間を囲む内周を有する支持

枠と、

前記空間内の前記第 1 基板の主面上に配置された複数の電子放出素子と、前記複数の電子放出素子と対向するように、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に配置された画像形成部材と、

前記第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持するために、前記空間内に配置されたスペーサと、

前記空間内の前記第 2 基板の主面上に、前記画像形成部材と間隔を置いて前記画像形成部材を囲むように配置され、前記画像形成部材に印加される電位よりも低い電位が印加される導電膜とを有する画像形成装置であって、

前記スペーサの長手方向の長さは、前記長手方向における前記画像形成部材の長さよりも長く、

前記画像形成部材の外周と対向する前記導電膜の端部を通り、前記第 2 基板の主面に対して実質的に垂直である線と、前記支持枠の内周との間に、前記長手方向における前記スペーサの両端部が配置されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4 5】 第 1 基板と、

前記第 1 基板と間隔を置いて対向して配置された第 2 基板と、

前記第 1 基板の主面と第 2 基板の主面との間の空間を減圧状態に保持するために前記第 1 基板と第 2 基板との間に配置され、前記空間を囲む支持枠と、

前記空間内の前記第 1 基板の主面上に配置された複数の電子放出素子と、

前記複数の電子放出素子と対向するように、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に配置された画像形成部材と、

前記空間内の前記第 2 基板の主面上に、前記画像形成部材と間隔を置いて前記画像形成部材を囲むように配置され、前記画像形成部材に印加される電位よりも低い電位が印加される第 1 の導電性膜とを有する画像形成装置であって、

前記第 1 の導電性膜と前記画像形成部材とが、前記第 1 の導電性膜よりも高抵抗な第 2 の導電性膜によって電氣的に接続されることを特徴とする画像形成装置

。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置に関し、特に、電子源を用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の2種類が知られている。このうち冷陰極素子では、例えば表面伝導型放出素子や、電界放出型素子（以下、FE型と記す。）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下、MIM型と記す。）などが知られている。

【0003】

表面伝導型放出素子としては、例えば、M.I.Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965)や、後述する他の例が知られている。

表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、上述のM.I.Elinson らによる SnO_2 薄膜を用いたものの他に、Au 薄膜によるもの [G.Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)] や、 In_2O_3 / SnO_2 薄膜によるもの [M.Hartwell and C.G.Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)] や、カーボン薄膜によるもの [荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22 (1983)] 等が報告されている。

【0004】

これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図12に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。

同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。この導電性薄膜3004に、後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5～1mm、幅Wは、0.1mmに設定されている。なお、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形の形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表

現しているわけではない。

【 0 0 0 5 】

F E 型の例としては、例えば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) や、或は、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) などが知られている。

【 0 0 0 6 】

この F E 型の素子構成の典型的な例として、図 1 3 に前述の C. A. Spindt らによる素子の断面図を示す。

同図において、3 0 1 0 は基板で、3 0 1 1 は導電材料よりなるエミッタ配線、3 0 1 2 はエミッタコーン、3 0 1 3 は絶縁層、3 0 1 4 はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン 3 0 1 2 とゲート電極 3 0 1 4 の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン 3 0 1 2 の先端部より電界放出を起こさせるものである。

【 0 0 0 7 】

また、F E 型の他の素子構成として、図 1 3 のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。

【 0 0 0 8 】

また、M I M 型の例としては、例えば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961) などが知られている。

M I M 型の素子構成の典型的な例を図 1 4 に示す。同図は断面図であり、図中、3 0 2 0 は基板で、3 0 2 1 は金属よりなる下電極、3 0 2 2 は厚さ 1 0 n m 程度の薄い絶縁層、3 0 2 3 は厚さ 8 ~ 3 0 n m 程度の金属よりなる上電極である。M I M 型においては、上電極 3 0 2 3 と下電極 3 0 2 1 の間に適宜の電圧を印加することにより、上電極 3 0 2 3 の表面より電子放出を起こさせるものである。

【 0 0 0 9 】

上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒータを必要としない。従って、熱陰極素子よりも構造が単純で

あり、微細な素子を作製可能である。また、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱溶融などの問題が発生し難い。また、熱陰極素子がヒータの加熱により動作するため応答速度が遅いのは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。

このため、冷陰極素子を応用するための研究が盛んに行われてきている。

【 0 0 1 0 】

また、上記電子放出素子の応用については、例えば画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源等が研究されている。

【 0 0 1 1 】

上記電子放出素子の画像表示装置への応用としては、例えば米国特許 5,532,548号公報、米国特許 5,770,918号公報、米国特許 5,903,108号公報、WO98/28774号公報、WO99/03126号公報、特開平01-241742号公報、特開平04-094038号公報、特開平04-098744号公報、特開平04-163833号公報、特開平04-284340号公報などにおいて開示されている。

【 0 0 1 2 】

上記のような電子放出素子を用いた画像形成装置のうちで、奥行きの薄い平面型表示装置は省スペースかつ軽量であることから、ブラウン管型の表示装置に置き換わるものとして注目されている。

【 0 0 1 3 】

前述の電子放出素子をマトリクス状に配設した電子源を用いた平面型の画像形成装置（気密容器）を模式的に表した斜視図を図20に示す。図20は説明の都合上、一部を除去している。図20において、27は前述した電子放出素子、23及び24は各電子放出素子に接続された配線であり、1は電子放出素子を配置したリアプレート、20は蛍光体などからなる画像形成部材、19は電子放出素子から放出された電子を画像形成部材に照射させるために高電圧Hvが印加される金属膜（メタルバック）、11は画像形成部材を配置したフェースプレート、4はフェースプレート11とリアプレート1とともに気密容器100を構成する支持枠である。この気密容器100の内部は 10^{-4} Pa（パスカル）程度の真空に保

持されている。

【 0 0 1 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、以上説明した画像形成装置においては、以下のような問題点があった。

【 0 0 1 5 】

図 1 5 は、上述の画像形成装置を構成する気密容器 1 0 0 の一部断面模式図である。

上述のように、この気密容器の内部は 1.3×10^{-4} Pa 程度の真空中に保持されなければならないため、真空度保持用の手段が必要となる。そこで従来は、図 1 5 に示すように、Ba を充填した蒸発型のゲッタ 8 を支持体 9 と共に画像領域外に配置し、真空容器を封じ切った後に高周波加熱等で Ba を飛散させ、ゲッタ膜を形成することで真空度を保持する場合があった。

【 0 0 1 6 】

図中、1 は電子放出素子が多数配置された領域（電子源領域）2 を有するリアプレート、4 は支持枠、1 1 はフェースプレート、1 2 は蛍光体などを含む膜とメタルバックと呼ばれる金属膜（例えば A 1）とからなる画像形成部材である。

【 0 0 1 7 】

一方、電子放出素子から放出された電子を加速するために、電子源領域 2 と画像形成部材 1 2 との間には数百 V から十数 K V 程度の高電圧（V a）が印加される。ディスプレイなどの画像表示装置の場合、その輝度は、前記 V a に大きく依存する。そのため、更なる高輝度化を目的として、V a を高くしていく必要があった。

【 0 0 1 8 】

ところが、この V a を大きくするに従い、画像領域外にある前述のゲッタ部材 8 や支持体 9 の周辺に印加される電界も上昇し、ゲッタ部材 8 や支持体 9 のエッジ部、あるいは支持体 9 とリアプレート 1 との界面など、形状的に電界集中しやすい部位の放電が問題となってきた。上記電界は、各部材の電気的特性により決まるが、詳しくは後述する。

【 0 0 1 9 】

また、大気圧支持を目的として、比較的薄い部材からなる支持体（スペーサ 1 0 1）を、前述のリアプレート 1 とフェースプレート 1 1 との間の画像領域内に設ける場合がある。このようなスペーサを配置した気密容器 1 0 0 の模式斜視図を図 1 7 に示す。図 1 7 においては、説明の都合により、フェースプレート 1 1 の一部と、支持棒 4 の一部を除去して示してある。図 1 7 中で用いた符号のうち、図 2 0 で用いた符号と同一の符号がつけてある部材は同一の部材を指す。2 7 は電子放出素子、2 0 は蛍光体などを含む膜、1 9 はメタルバック、2 4 は電子放出素子の一端に接続する上配線、2 3 は電子放出素子の他の一端に接続する下配線である。このスペーサ 1 0 1 は画像領域内に配置されるため、その表面は高電界中にさらされる。このため、従来、スペーサ表面での放電現象の発生が問題となっていた。

【 0 0 2 0 】

この問題点を解決するために、従来技術で挙げた公報の中には、スペーサに微小電流が流れるように処理して帯電を除去する提案がなされている。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、上記処理を施しても、スペーサ 1 0 1 の長手方向の端部 1 1 0 は、それ以外の領域に比較して低い V_a で放電する場合があった。これは、スペーサの端部 1 1 0 では構造が複雑になる、フェースプレート及びリアプレートとの接触が不安定になる、などの要因によるものと考えられる。また、スペーサの製法及び取り扱い方法にもよるが、端部 1 1 0 は形状的に突起、欠け等が発生し易く、端部 1 1 0 以外の領域に比べて放電の発生源になりやすい。これらの要因からスペーサ端部 1 1 0 での放電を抑制することは画像表示装置にとって極めて重要である。

【 0 0 2 2 】

また、画像領域内にあるスペーサの端部 1 1 0 が、図 1 8 のように斜めに切りかかっているような場合、リアプレート側端部 1 1 1 に電界の集中が起こり、放電する確率が著しく上昇する。このため、このような構造においては、特にリアプレート側のスペーサ端部 1 1 1 からの放電の抑制が重要である。

【 0 0 2 3 】

また、図 1 9 のようにスペーサの端部 1 1 0 を画像領域外に配置する、更には図 1 6 のようにスペーサの端部を支持体 1 0 2 によってリアプレートに固定する場合がある。このような構造においても、前記したスペーサ端部 1 1 0 や、支持体 1 0 2 の形状などに起因すると思われる放電の抑制が重要になる。

【 0 0 2 4 】

更には、画像領域の 4 辺の外側のうち、前述のようなゲッタ支持体、スペーサ支持体などの構造体が画像領域外に存在しない辺であっても、気密容器 1 0 0 の小型化を目的として、支持棒 4 と画像領域との距離を小さくしていくと、支持棒 4 の内面部分の沿面放電が問題となる場合もあった。

【 0 0 2 5 】

尚、本発明において、「沿面放電」とは、2 つの導電性部材間の、絶縁物の表面に沿った放電現象であり、ここでは、支持棒 4 の表面を伝って、フェースプレート上の導電性部材と、リアプレート上の導電性部材との間で生じる放電現象をさす。

【 0 0 2 6 】

以上のような放電は、画像表示中に突発的に起こり、画像を乱すだけでなく、放電個所近傍の電子源を著しく劣化させ、その後の表示が正常にできなくなる場合があった。

【 0 0 2 7 】

本発明は上記課題を克服するものであり、良好な画像を得る為の画像形成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は以下の構成を備える。

【 0 0 2 9 】

本発明の画像形成装置は、第 1 基板と、前記第 1 基板と間隔を置いて対向して配置された第 2 基板と、前記第 1 基板の主面と第 2 基板の主面との間の空間を減圧状態に保持するために前記第 1 基板と第 2 基板との間に配置され、前記空間を

囲む、実質的に四角形状の内周を有する支持枠と、前記空間内の前記第 1 基板の主面上に配置された複数の電子放出素子と、前記複数の電子放出素子と対向するように、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に配置され、実質的に四角形状の外周を有する画像形成部材と、前記第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持するために、前記空間内に配置されたスペーサと、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に、前記画像形成部材と間隔を置いて前記画像形成部材を囲むように配置され、前記画像形成部材に印加される電位よりも低い電位が印加される導電膜とを有する画像形成装置であって、前記スペーサの長手方向の長さは、前記長手方向における前記画像形成部材の長さよりも長く、前記画像形成部材の外周と対向する前記導電膜の端部を通り、前記第 2 基板の主面に対して実質的に垂直である線と、前記支持枠の内周との間に、前記長手方向における前記スペーサの両端部が配置されることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記第 2 基板の主面の外周を構成する任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記導電膜が配置されてなる。

【 0 0 3 1 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記支持枠と前記第 2 基板とが接合する領域の任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記導電膜が配置されてなる。

【 0 0 3 2 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜は、閉じたループである。

【 0 0 3 3 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜は、完全に、前記画像形成部材を囲んでいる。

【 0 0 3 4 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記スペーサは、平板状である。

【 0 0 3 5 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記スペーサは、導電性を有する。

【 0 0 3 6 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記スペーサは、前記空間内の、前記画像形成部材及び前記電子放出素子が配置されていない領域において、接合部材により固定されている。

【 0 0 3 7 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記スペーサは、前記画像形成部材が配置されていない領域の前記第 2 基板上、及び／又は前記電子放出素子が配置されていない領域の前記第 1 基板上に、支持部材を介して固定されている。

【 0 0 3 8 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材は、蛍光体膜を含む。

【 0 0 3 9 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記蛍光体膜は、赤、青、緑の 3 原色を発光する蛍光体を含む。

【 0 0 4 0 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記蛍光体膜は、蛍光体と該蛍光体を取り囲む黒色部材とを含む。

【 0 0 4 1 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材は、更に、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜をも含む。

【 0 0 4 2 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材の外周が、前記黒色部材により規定される。

【 0 0 4 3 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材の外周が、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜により規定される。

【 0 0 4 4 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜に印加される電位は、実質的にグランド電位である。

【 0 0 4 5 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜に印加される電位は、前記電子放出素子に印加される電位と実質的に同じ電位である。

【 0 0 4 6 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記電子放出素子は、前記減圧状態に保持された空間外に配置された駆動回路と、配線を介して接続されており、該配線に印加される電位と、前記導電膜に印加される電位とが実質的に同じである。

【 0 0 4 7 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜と、前記画像形成部材とが、前記導電膜よりも高い抵抗値を有する膜によって接続されている。

【 0 0 4 8 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜は、前記支持枠と前記フェースプレートとの接合部に配置される。

【 0 0 4 9 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜は、導電性の接合部材である。

【 0 0 5 0 】

本発明の画像形成装置は、第 1 基板と、前記第 1 基板と間隔を置いて対向して配置された第 2 基板と、前記第 1 基板の主面と第 2 基板の主面との間の空間を減圧状態に保持するために前記第 1 基板と第 2 基板との間に配置され、前記空間を囲む、実質的に四角形状の内周を有する支持枠と、前記空間内の前記第 1 基板の主面上に配置された複数の電子放出素子と、前記複数の電子放出素子と対向するように、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に配置され、実質的に四角形状の外周を有する画像形成部材と、前記空間内の前記第 2 基板の主面上に、前記画像形成部材と間隔を置いて前記画像形成部材を囲むように配置され、前記画像形成部材に印加される電位よりも低い電位が印加される第 1 の導電性膜とを有する画像形成装置であって、前記第 1 の導電性膜と前記画像形成部材とが、第 2 の導電性膜によって電氣的に接続されることを特徴とする。

【 0 0 5 1 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 の導電性膜は、前記第 1 の導電

性膜よりも高抵抗である。

【 0 0 5 2 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 の導電性膜は、 $10^7 \Omega/\square$ 以上のシート抵抗を有する。

【 0 0 5 3 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 の導電性膜は、 $10^{14} \Omega/\square$ 以下のシート抵抗を有する。

【 0 0 5 4 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記第 2 基板の主面の外周を構成する任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記第 1 の導電性膜が配置されてなる。

【 0 0 5 5 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 2 基板の主面上において、前記画像形成部材の任意の点と、前記支持枠と前記第 2 基板とが接合する領域の任意の点とを結ぶ線上に、必ず前記第 1 の導電性膜が配置されてなる。

【 0 0 5 6 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 1 の導電性膜は、閉じたループである。

【 0 0 5 7 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 1 の導電性膜は、完全に、前記画像形成部材を囲んでいる。

【 0 0 5 8 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材は、蛍光体膜を含む。

【 0 0 5 9 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記蛍光体膜は、赤、青、緑の 3 原色を発光する蛍光体を含む。

【 0 0 6 0 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記蛍光体膜は、蛍光体と該蛍光体を取り囲む黒色部材とを含む。

【 0 0 6 1 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材は、更に、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜をも含む。

【 0 0 6 2 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材の外周が、前記黒色部材により規定され、該黒色部材が導電性を有する。

【 0 0 6 3 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記画像形成部材の外周が、前記蛍光体膜を被覆する導電性膜により規定される。

【 0 0 6 4 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 1 の導電性膜に印加される電位は、実質的にグランド電位である。

【 0 0 6 5 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記第 1 の導電性膜に印加される電位は、前記電子放出素子に印加される電位と実質的に同じ電位である。

【 0 0 6 6 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記電子放出素子は、前記減圧状態に保持された空間外に配置された駆動回路と、配線を介して接続されており、該配線に印加される電位と、前記第 1 の導電性膜に印加される電位とが実質的に同じである。

【 0 0 6 7 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記空間内に位置する前記第 2 基板の表面は、全て導電性部材により覆われている。

【 0 0 6 8 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電性部材は、前記画像形成部材、前記第 1 及び第 2 の導電性膜である。

【 0 0 6 9 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記空間内に、更に、前記第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持するために配置されたスペーサを有する。

【 0 0 7 0 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜は、前記支持枠と前記フェースプレートとの接合部に配置される。

【 0 0 7 1 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記導電膜は、導電性の接合部材である。

【 0 0 7 2 】

本発明の画像形成装置によれば、画像形成部材と支持枠との距離を狭めることができ、そして、スペーサの端部や、スペーサの支持部材などの構造体に印加される電界を弱めることができる。その結果、高輝度で、安定な画像を長期に渡り形成でき、しかも軽量で製造が容易な画像形成装置が実現できる。

【 0 0 7 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について、図面により具体的に説明する。図 1 0 は、本発明の画像形成装置（気密容器）の構成の一例を模式的に示す平面図で、フェースプレート 1 1 上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレート 1 1 の下半面を取り除いた図となっている。気密容器 1 0 0 内部は減圧状態に保持される。気密容器内部の真空度は、用いる電子放出素子の種類によっても異なるが、 10^{-6} Pa よりも低い圧力であることが好ましい。

【 0 0 7 4 】

図 2 (a) は、図 1 0 の A-A' における断面模式図であり、図 2 (b) は図 1 0 の B-B' における断面模式図であり、図 2 (c) は図 1 0 の C-C' における断面模式図である。図 1 1 は、図 1 0 の D-D' における断面の一部の模式図である。

【 0 0 7 5 】

図 1 0、図 1 1、図 2 (a)、図 2 (b)、図 2 (c) において、1 はリアプレート（第 1 の基板）である。リアプレートは主面を有し、この主面上に後述する「電子源領域」2 が配置される。リアプレートは、青板ガラスや、表面に SiO_2 被膜を形成した青板ガラス、Na の含有量を少なくしたガラス、石英ガラス、あるいはセラミックスなど、条件に応じて各種材料を用いることができるが、

基本的に絶縁性の基板である。

【 0 0 7 6 】

なお、電子源形成用の基板を、リアプレートと別に設け、電子源を形成した後、両者を接合してもよい。リアプレートは、実質的に四角形状の外周をもつ。

【 0 0 7 7 】

2 は電子源領域であり、電界放出素子、表面伝導型電子放出素子などの前記した電子放出素子を複数有している。本発明に用いることのできる電子放出素子としては、電子放出特性や素子のサイズ等が目的とする画像形成装置に適したものであれば、特に限定されるものではない。熱陰極、あるいは電界放出素子、半導体電子放出素子、MIM型電子放出素子、表面伝導型電子放出素子などの冷陰極素子等が使用できる。ここでは、電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いた例を説明する。また、目的に応じて駆動できるように各電子放出素子に接続された配線の一部も電子源領域 2 に含まれる。

【 0 0 7 8 】

尚、本発明における電子源領域 2 は、実質的に 4 角形状である。そして、本発明における「電子源領域」とは、蛍光体などの画像形成部材に画像を形成（表示）するために電子を放出する複数の電子放出素子のうち、最外周に位置する（支持枠 4 に近接して配置される）電子放出素子同士を結んだ線で囲まれる領域を指す。

【 0 0 7 9 】

あるいは、また、本発明における「電子源領域」とは、蛍光体などの画像形成部材に画像を形成するために電子を放出する電子放出素子のうち、最も外側に位置する電子放出素子の各電子放出部を結んだ線で囲まれる領域を指す、ということもできる。

【 0 0 8 0 】

あるいは、また、本発明における「電子源領域」とは、実質的に四角形状の内周を有する支持枠の 4 つのコーナー部（隅）のそれぞれに最も近接して配置され、且つ、蛍光体などの画像形成部材 1 2 に画像を形成するために電子を放出する 4 つの電子放出素子を結んだ線で囲まれた領域ということもできる。

【 0 0 8 1 】

また、3-1, 3-2, 3-3は電子源駆動用の配線であり、電子放出素子に接続される。そして、また、気密容器100の外部に取り出され、電子源の駆動回路（不図示）に接続される。3-1, 3-3はX方向配線または行方向配線と呼ぶ場合もある。3-2は、Y方向配線または列方向配線と呼ぶ場合もある。

【 0 0 8 2 】

4は、リアプレート1とフェースプレート11との間に配置され、リアプレートとフェースプレートとの間の空間を減圧状態に保持するために配置される支持枠である。支持枠4は、フリットガラスなどの接合部材により、リアプレート1及びフェースプレート11に接合される。ここでは、支持枠をフェースプレート及びリアプレートと別部材のものをを用いたが、フェースプレートまたはリアプレートと一体となったものであってもよい。

【 0 0 8 3 】

支持枠4は、後述する「画像表示領域」の形状にもよるが、実質的に四角形状の内周を有する中空状の枠である。

【 0 0 8 4 】

支持枠4の内周は、リアプレートとフェースプレートとの間の減圧状態に保持された空間に面している（減圧状態に保持された空間を囲んでいる）。また、支持枠の外周は、内周と同様に、支持枠の占有面積と強度の観点から実質的に四角形状の外周を有することが好ましい。

【 0 0 8 5 】

また、支持枠4の内周は実質的に四角形状である。但し、支持枠4の内周の4角（コーナー）は必ずしも直角形状である必要はなく、強度などの観点から好ましくは、円弧状である。

【 0 0 8 6 】

更には、フェースプレートとリアプレート間の距離が数百 μ m程度であれば、支持枠を用いない場合がある。このような場合には上記フリットガラスなどの接合部材自体が支持枠となる。

【 0 0 8 7 】

電子源駆動用配線 3-1, 3-2, 3-3 は支持枠 4 とリアプレート 1 の接合部を通り外部に引き出される。電子源駆動用配線 3-1 (3-2) と、3-2 との間には絶縁層 (不図示) が形成されている。ここで説明する形態の気密容器 (真空容器 100 内) には、この他、ゲッタ 8 がゲッタ支持部材 9 と共に配置される。尚、ゲッタ 8、支持部材 9 は、本発明においては必ずしも必要としない。

【0088】

11 は、画像形成部材 12 (蛍光体やメタルバック等) を形成するための基板を兼ねるフェースプレート (第 2 の基板) である。フェースプレート 11 は、リアプレート 1 と同様に各種材料を用いることができる。フェースプレートは実質的に四角形状の外周を有する。フェースプレートは、基本的に絶縁性の基板である。

【0089】

7 は、高電圧を供給する端子 (不図示) と画像形成部材 12 とを接続するための当接部位である。12 は「画像形成部材」12 である。

【0090】

フェースプレート 11 及びリアプレート 1 は、平板状であり、実質的に四角形状である。そして、それぞれのプレートが第 1 の主面と第 2 の主面を有する。そして、真空に接する側である主面上に、画像形成部材 12 及び、電子源領域 2 が配置される。

【0091】

本発明において、「画像形成部材」12 とは、電子線の照射によって所望の像が形成あるいは表示される部材である。例えば、「画像形成部材」には、蛍光体や、電子線で硬化するレジストなども含まれる。

【0092】

特に、ディスプレイなどの画像表示装置の場合には、後述する「蛍光体膜」が上記「画像形成部材」12 となる。そしてまた、ディスプレイなどの画像表示装置の場合には、詳しくは後述する「蛍光体膜」に「電子源領域」から放出された電子を照射するために、高い電圧が印加される非常に薄い導電性膜 (メタルバックなど) を「蛍光体膜」上に配置する場合がある (図 32 など参照)。図 32 は

、本発明の画像形成装置における「電子源領域 2 側からフェースプレート 11 を見た場合の一例の模式図である。

【 0 0 9 3 】

このような場合において、本発明では、上記「蛍光体膜」に加えて、導電性膜（メタルバックなど）を含めて「画像形成部材」12 と呼ぶ。

【 0 0 9 4 】

また、本発明において、「画像表示領域」（あるいは「画像形成領域」）とは、電子源領域 2 に配置された電子放出素子から放出された電子によって画像が形成（表示）される領域を指す。

【 0 0 9 5 】

また、本発明における「画像表示領域」とは、簡易には、「電子源領域」に配置された電子放出素子から放出された電子を加速し、該電子を蛍光体などの画像形成部材 1 2 に衝突させるための電位が印加される部材（メタルバックなど）が配置された領域である。蛍光体を画像形成部材 1 2 として用いる場合には、画像形成部材 1 2（メタルバックなどの画像形成部材を構成する導電性膜）に 1 k V 以上、好ましくは、明るい画像を得るために 5 k V 以上、更に好ましくは十分な輝度を得るために 1 0 k V 以上の電位が印加される。

【 0 0 9 6 】

あるいは、また、本発明における「画像表示領域」とは、前記「画像形成部材」が配置された領域と言うこともできる。

【 0 0 9 7 】

更に簡易には、本発明における「画像表示領域」とは、導電性膜からなる所謂「メタルバック」あるいは、「蛍光体膜」ということもできる。

【 0 0 9 8 】

「画像表示領域」の面積は、前記「画像形成部材」の面積よりも小さくなる。

尚、本発明における「蛍光体膜」とは、蛍光体そのものを指す場合と、図 6（a）あるいは図 6（b）、図 3 2 などに示す様に、コントラストなどを向上するための部材（黒色部材）が配置された場合には、蛍光体と、黒色部材とを含めた膜を指す場合とがある。

【 0 0 9 9 】

本発明における、上記「画像表示領域」（「画像形成領域」）と「電子源領域」は、必ずしも、その面積が同じではないし、また、必ずしも、完全に対向する（後述する「正射影」となる）ものでもない。例えば、表面伝導型電子放出素子や、横型の電界放出素子などを用いた場合には、リアプレート 1 上に形成された電子源領域 2 に対して、フェースプレート 1 1 上に形成される「画像表示領域」は真上に形成されず、若干ずれて配置される。これは、上記表面伝導型電子放出素子や、横型の電界放出素子から放出された電子は、リアプレート 1 の表面に沿ったベクトルを持つためである。

【 0 1 0 0 】

そして、また、本発明における「画像領域」とは、前記「電子源領域」と、「画像表示領域」（「画像形成領域」）と、双方の領域で挟まれる領域とで構成される領域を指す。

【 0 1 0 1 】

1 0 1 は、スペーサであり、気密容器 1 0 0 が大型になった場合に特に必要となる部材である。気密容器内部が減圧状態に保持されるので、大気圧で気密容器の内側に向けて印加される力を、気密容器の内側から支持するための部材である。

【 0 1 0 2 】

スペーサ 1 0 1 は、好ましくは平板状であり、ガラスやセラミックスなどの材料から形成される。本発明は、スペーサ 1 0 1 が絶縁性であっても導電性であっても好ましく適用できる。しかし、前記画像形成部材に数 k V 以上の高電位を印加する場合には、少なくともスペーサが導電性を有することが必要である。このような導電性を有するスペーサとしては、絶縁性の基材に導電性の膜を被覆したスペーサや、スペーサ自体が導電性（表面だけでなく内部も導電性）であるものを用いることもである。但し、スペーサが高い導電性を有すると、画像形成装置としての消費電力が増加するなど問題があるので、スペーサは微小な電流をフェースプレート上の導電性部材（画像形成部材）と、リアプレート上の導電性部材（電子源領域に含まれる配線）との間で流す程度の抵抗を有することが好ましい

【 0 1 0 3 】

図 1 0、図 1 1 に示すように、スペーサ 1 0 1 の長手方向における長さは、該長手方向における画像形成部材 1 2 の長さよりも長い。そして、上記長手方向におけるスペーサの両端は、画像形成部材 1 2 の外周と、支持枠の内周との間に位置するように配置してある。また、同様に、スペーサ 1 0 1 の長手方向における長さは、該長手方向における電子源領域 2 の長さよりも長い。この結果、本発明におけるスペーサは、前記「画像領域」を横切るものである。

【 0 1 0 4 】

このようにすることにより、電界が集中しやすい、スペーサの端部 1 1 0 を、高電界が発生する領域（画像領域）から遠ざけている。

【 0 1 0 5 】

1 0 2 は、スペーサ 1 0 1 をリアプレート側に固定するために設けたスペーサ支持部材である。スペーサ 1 0 1 は不図示の接合部材でスペーサ支持部材に固定されている。スペーサ支持部材は、ここでは、接合部材によってリアプレートに固定しているが、フェースプレートに固定してもよいし、支持枠 4 の内周に固定してもよい。

【 0 1 0 6 】

また、スペーサ支持部材 1 0 2 は、必ずしも必要とするものではなく、スペーサ 1 0 1 を直接、リアプレートやフェースプレートに接合部材を用いて固定しても良い。スペーサ 1 0 1 を直接リアプレート及び／又はフェースプレートに接合部材を用いて固定する場合には、その固定箇所は、前記「画像領域」の外側で行なう。

【 0 1 0 7 】

そして、本発明においては、スペーサ支持部材 1 0 2 もまた、図 1 0、図 1 1 に示すように、画像形成部材 1 2 の外周と、支持枠の内周との間に位置するように配置してある。換言すると、スペーサ支持部材 1 0 2 もまた、「画像領域」外側に配置してある。このように配置することで、電界が集中しやすい、スペーサ支持部材もまた、高電界が発生する領域から遠ざけている。

【 0 1 0 8 】

5は本発明の特徴部分である導電膜である。導電膜5は低抵抗な膜であることが好ましく、更には実質的に金属膜であることが好ましい。導電膜5は、フェースプレート11の画像形成部材12が形成された主面上に、画像形成部材12と間隔を置いて、画像形成部材12を囲むように配置される。

【 0 1 0 9 】

つまり、画像形成部材12の実質的に四角形状である外周と、支持枠4の実質的に四角形状の内周（真空側の表面）との間に位置するフェースプレート上に、画像形成部材12と間隔を置き、そして画像形成部材12を囲むように導電膜5が配置されている。

【 0 1 1 0 】

換言すると、画像形成部材12の実質的に四角形状である外周を形成する4つの辺の各々と、該各々の辺に対向し、支持枠4の実質的に四角形状である内周を形成する四つの辺の各々との間のフェースプレート上に、画像形成部材12と間隔を置き、そして画像形成部材12を囲むように導電膜5が配置される。

【 0 1 1 1 】

更に、上記構成の本発明の画像形成装置においては、図11などに示すように、導電膜5の画像形成部材12側の端部を通り、リアプレートの主面に垂直な線と支持枠4の内面（真空側の表面）との間に、前記スペーサの端部110を配置する。

【 0 1 1 2 】

換言すると、図11などに示すように、導電膜5の画像形成部材12側の端部を通り、フェースプレート的主面に垂直な線と支持枠の内面（真空側の表面）との間に、前記スペーサの端部110を配置する、ということもできる。

【 0 1 1 3 】

また、換言すると、図10のように、フェースプレートに垂直な方向から画像形成装置（気密容器）100を見た際に、リアプレート上に形成される導電膜5の正射影と支持枠4の正射影との間に、スペーサ端部110の正射影が配置される。

【 0 1 1 4 】

そして、導電膜 5 には、画像形成部材 1 2（画像形成部材を構成する導電性部材）に印加される電位よりも低い電位が印加される。更には、導電膜 5 に印加される電位は、好ましくは、「電子源領域」に印加される電位と実質的に同等の電位であることが好ましい。

【 0 1 1 5 】

ここで、「電子源領域」に印加される電位」とは、「電子源領域」を構成する電子放出素子に印加される電位であり、簡易には、電子放出素子を駆動するために配線（3-1，3-2，3-3）に印加される電位である。

取り扱いの容易さからも、より好ましくは 0 V（GND 電位）を導電膜 5 に印加することが良い。

【 0 1 1 6 】

このように、導電膜 5 に印加する電位を画像形成部材に印加する電位よりも低い電位に設定すれば、スペーサ端部における電界の集中をより一層緩和できる。電子源領域に印加される電位と同じ電位を導電膜 5 に印加した場合には、スペーサの端部を含む領域には電界を生じさせないことができる。また、同時に、図 10 などに示すように、導電膜 5 で画像形成部材を囲むことにより、支持枠周辺に印加される電界を緩和できるので、支持枠 4 の内周と画像形成部材 1 2 の外周との距離を縮小することができる。

【 0 1 1 7 】

本発明は更に、スペーサ支持部材 1 0 2 や、ゲッタ 8、ゲッタ支持部材 9 などの他の構造体を用いる場合も、上記スペーサ端部 1 1 0 の場合と同様に、導電膜 5 の画像形成部材側の端部を通り、リアプレートの主面に垂直な線と支持枠の内周（真空側の表面）との間に配置する。あるいは、また、導電膜 5 の画像形成部材 1 2 側の端部を通り、フェースプレートの主面に垂直な線と支持枠の内周（真空側の表面）との間に、前記他の構造体を配置する、ということもできる。

【 0 1 1 8 】

換言すると、図 10 のように、フェースプレートに垂直な方向から画像形成装置（気密容器） 1 0 0 を見た際に、リアプレート上に形成される導電膜 5 の正射

影と支持枠4の正射影との間に、スペーサ支持部材102、ゲッタ8、ゲッタ支持部材9などの構造体の正射影が配置される。

【0119】

上記の如く構成することで、スペーサ端部110について述べたのと同様の理由により、上記構造体への電界集中を緩和でき、構造体での放電の発生を抑制できる。その結果、スペーサ端部での放電の発生を抑制ができるとともに、画像表示領域の占める割合が高く、軽量大画面の画像形成装置を安価に実現できる。

【0120】

また、導電膜5は、図10などに示す様に、完全に画像形成部材12を囲っていることが最も好ましい。換言すると、閉ループ状（1本の連続した導電膜の両端を接続した構成）とすることが最も好ましい。

【0121】

換言すると、画像形成部材12上の任意の点と、フェースプレートの主面（画像形成部材が配置された主面）の外周を構成する任意の点とを結ぶ線上に必ず、導電膜5が存在する構成とすることが最も好ましい。

【0122】

あるいは、また、画像形成部材12上の任意の点と、フェースプレートの主面上の、支持枠とフェースプレートとが接合する領域とを結ぶ線上に必ず、導電膜5が存在する構成とすることが最も好ましい。

【0123】

しかしながら、導電膜5が、前述した効果を奏するように、実質的に、画像形成部材12の4辺を囲むように配置されたものであれば良い。

【0124】

また、導電膜5の幅は、図10に示す様に、実質的に一定であっても良いし、一部で異なっても良い。

【0125】

ここでは、支持枠4の内周よりも内側（画像形成部材側）に、支持枠とフェースプレートが接合する領域とは間隙を置いて、導電膜5を配置した例を示した。しかしながら、画像形成部材12と支持枠4との距離をより小さくするために、

詳しくは後述するが、図 2 6 (a)、図 2 6 (b)、図 2 6 (c) に示す様に、支持枠とフェースプレートとの接合領域に導電膜 5 を配置する形態も本発明の範疇である。このような場合は、更に、支持枠とフェースプレートとの接合部材として導電性を有する接合部材を用いれば、接合部材と導電膜 5 とを同一の部材で形成できるので特に好ましい。

【 0 1 2 6 】

また、ここでは、図 1 0 に示す様に、導電膜 5 の右上隅には導電膜 5 に所望の電位を供給する端子を当接するのに適するように幅を広くした端子当接部位 6 を形成している。

【 0 1 2 7 】

また、本発明においては、図 9 などに示す様に、前記導電膜（第 1 の導電性膜）5 と画像形成部材 1 2 との間を第 2 の導電性膜で電氣的に接続することが好ましい。

第 2 の導電性膜 1 4 としては、導電膜 5 よりも高抵抗な膜であることが好ましい。

【 0 1 2 8 】

高抵抗な第 2 の導電性膜 1 4 を設けることで、画像形成部材 1 2 と低抵抗な導電膜 5 との間で微小電流が流れ、第 2 の導電性膜 1 4 の抵抗値により電圧降下を起こすことができる。その結果、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 の間の電位が規定され、対向するリアプレートの電位やフェースプレート裏面の電位などの影響を小さくすることができる。従って、導電膜 5 と画像形成部材 1 2 との沿面耐圧を向上させることができる。

【 0 1 2 9 】

尚、本発明において、「沿面耐圧」あるいは「耐圧」あるいは「放電耐圧」とは、2 つの導電性部材間の、絶縁物の表面に沿った放電現象が生じ始める電圧であり、ここでは、導電膜 5 と画像形成部材 1 2 との間の放電現象が生じ始める電圧をさす。

【 0 1 3 0 】

第 2 の導電性膜 1 4 のシート抵抗値は大きすぎると上記効果が少ないので、あ

る程度の導電性が必要であるが、逆に抵抗値が小さすぎると画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間に流れる電流が大きくなり、消費電力を増加させてしまう。そこで、上記効果を損なわない範囲で抵抗を大きくする必要がある。画像形成装置の形状にもよるが、第 2 の導電性膜のシート抵抗値は、 $10^7 \Omega/\square$ 以上 $10^{14} \Omega/\square$ 以下の範囲が好ましい。

【0 1 3 1】

また、第 2 の導電性膜 1 4 は、画像形成部材 1 2 及び導電膜（第 1 の導電性膜）5 の一部を覆うように配置することが、電氣的接続を確実にする観点で好ましい。

【0 1 3 2】

また、図 2 2 (b) などに示す様に、画像形成部材 1 2 と導電膜（第 1 の導電性膜）5 との間隙を第 2 の導電性膜 1 4 によって完全に被覆し、絶縁体であるフェースプレートの表面が露出しないようにすることが好ましい。尚、図 2 2 (a)，図 2 2 (b) は、本発明の画像形成装置（気密容器）の「電子源領域」側からフェースプレート 1 1 を見た際の模式図である。そして、図 2 2 (a) は第 2 の導電性膜 1 4 を用いなかった場合の模式図であり、図 2 2 (b) は、第 2 の導電性膜 1 4 で図 2 2 (a) の導電膜（第 1 の導電性膜）5 と画像形成部材 1 2 との間隙を埋めた状態を示した模式図である。このように、画像形成部材 1 2 と導電膜（第 1 の導電性膜）5 との間隙に存在するフェースプレート 4 の表面を第 2 の導電性膜 1 4 に実質的に全て被覆することにより、気密容器内のフェースプレート 1 1 の表面を全て電位規定することができる。このことは、画像表示領域（画像形成部材）と導電膜 5（第 1 の導電性膜との距離をより一層小さくする上で特に好ましい。

【0 1 3 3】

次に、図 2 (a) を用いて、本発明の特徴である導電膜 5 を形成しない場合において、ゲッタ 8 を例に挙げて「画像領域」外に配置された前述の構造体に電界が集中する理由を説明する。

【0 1 3 4】

先ず、導電膜 5 が存在しない場合、ゲッタ 8 の存在を無視すると、その先端に

相当する a 部の平均電界は、以下のように概算される。

電子源領域の電位を 0 V、画像形成部材 1 2 の電位を V_a 、それぞれの距離を図 2 (a) のように $L_1 \sim L_5$ とする。またフェースプレート、リアプレート、支持枠部材は同厚で同材料（青板ガラス）とする。

【0 1 3 5】

この場合、各点の電位は沿面距離の比で決まり、図中 b 点の電位を V_b 、図中 c 点の電位を V_c とすると、

$$V_b = V_a \times (L_2 + L_3 + L_4 + L_5) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$$

$$V_c = V_a \times (L_5) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$$

従って、a 点の平均電界 E_a は、

$$E_a = (V_b - V_c) / L_3 \\ = V_a / L_3 \times (L_2 + L_3 + L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$$

となる。

【0 1 3 6】

V_a / L_3 は、「画像領域」内の平均電界であるから、a 点においても、「画像領域」内の電界の $(L_2 + L_3 + L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$ 倍の電界が印加されるという結果になる。

【0 1 3 7】

ここで、 $L_1 \sim L_5$ が全て等しいと仮定すると、a 点の電界は、「画像領域」内の約 6 割の電界が印加されることになる。

【0 1 3 8】

以上の考察は、フェースプレート 1 1、リアプレート 1、支持枠 4 を同質の青板ガラスということで計算したが、他の材料や、電氣的に性質の異なる材料（導電率、誘電率）を組み合わせても、a 点には何らかの電界が印加されることに変わりはない。

【0 1 3 9】

例えば、フェースプレート 1 1、リアプレート 1 を青板ガラス、支持枠 4 を無アルカリガラスで構成した場合、その電気伝導率の違いにより、前述の a 点の電界は、ほぼ「画像領域」内の電界に等しくなると考えられる。

【 0 1 4 0 】

E a は飽くまでゲッタ 8 の存在を無視した場合の空間部の平均の電界であり、この場所にゲッタ 8 を持ってきた場合の a 点の電界は、以下の 2 つの理由で更に強くなる。

1 つは、ゲッタ部材の電気的特性によるマクロ的な電界増大（a 点の電位が変わる）であり、もう 1 つはゲッタ 8 の形状的な電界増大効果（field enhancement effect）によるミクロ的な電界増大である。

【 0 1 4 1 】

前者については、例えば、ゲッタ 8 及び支持体 9 が金属で、パネル厚方向においてフェースプレートとリアプレートの間位置するとすると、約 2 倍程度電界は増大する。

後者については、現実的な形状の仮定が難しいため具体的な見積りは避けるが、いわゆる微小突起（micro-protrusion）の存在を考慮すると、一般的に 1 0 0 倍程度の値をとることは珍しくない。

この形状効果による電界増大係数（field enhancement factor）は、表面処理によって軽減することは可能であるが、コスト的に不利になる。

【 0 1 4 2 】

以上の説明より、ゲッタ 8 での放電は、a 点での電界集中により引き起こされたと考えられる。

【 0 1 4 3 】

これに対して、本発明の特徴である導電膜 5 を配置し、その電位を「電子源領域」の電位と同じ 0 V とすると、図 2（a）において、L g の部分のみに電界が印加され、L 2 ～ L 5 の部分は 0 V となり、上述の a 点の電界も 0 となる。つまりこの構成の場合、「画像領域」外の耐圧は、図 2（a）の L g の部分の沿面耐圧のみを考えればよい。

【 0 1 4 4 】

この点が本発明の最大の特徴であり、導電膜 5 の外側の領域（図 2（a）で導電膜 5 よりも左側）には、放電耐圧を気にすることなく、自由に構造物を配置することが可能となる。

【 0 1 4 5 】

このように、前述した本発明の構成によれば、ゲッタ 8 などの構造体が配置された辺に限らず、他の 3 辺の「画像領域」外の実質的な耐圧も向上させることができる。

即ち、画像形成部材 1 2 と支持枠 4 との距離を短くでき、小型軽量化に効果があるとともに、支持枠 4 近辺の構成をラフにできる。具体的には、支持枠 4 とリアプレート 1 との接着剤のはみ出しなど、従来放電の源である可能性があった物に対しても、気を使う必要が無くなる。

【 0 1 4 6 】

図 2 (b) においては、グランドに接続された端子 1 5 が導電膜 5 の当接部位 6 に接続されている。端子 1 5 は、A g, C u 等の金属よりなるロッドである。

また、グランド接続配線をフェースプレート側に取り出すような構成であってもよい。

【 0 1 4 7 】

図 2 (c) において、高電圧を導入するための端子 1 8 が画像表示領域 1 2 の当接部位 7 に接続されている。端子 1 8 は画像形成部材 1 2 (メタルバック) に高電圧 (アノード電圧 V_a) を供給する。この端子 1 8 は、A g, C u 等の金属よりなるロッドである。

また、高電圧配線をリアプレート側に取り出すような構成であってもよい。

【 0 1 4 8 】

以下、表面伝導型電子放出素子について簡単に説明する。

【 0 1 4 9 】

図 3 は、表面伝導型電子放出素子の構成の一例を示す模式図であり、図 3 (a) は平面図、図 3 (b) は断面図である。

図 3 において、4 1 は電子放出素子を形成するための基体、4 2, 4 3 は一対の素子電極、4 4 は上記素子電極に接続された導電性膜、4 7 は電子放出部 4 5 である。第 2 の間隙 4 8 は、後述するフォーミング処理などにより、導電性膜 4 4 に形成された間隙であり、4 5 は後述する活性化処理などで形成したカーボン膜であり、4 6 は一対のカーボン膜 4 5 の間の第 1 の間隙である。

【 0 1 5 0 】

前記フォーミング工程は、上記一対の素子電極 4 2, 4 3 間に電圧を印加することにより行う。印加する電圧は、パルス電圧が好ましく、図 4 (a) に示した同じ波高値のパルス電圧を印加する方法、図 4 (b) に示した、波高値を漸増させながらパルス電圧を印加する方法のいずれの方法を用いてもよい。なお、パルス波形は図示した三角波に限定されるものではなく矩形波等の他の形状であってもよい。

【 0 1 5 1 】

フォーミング処理により第 2 の間隙 4 8 を形成した後、「活性化工程」と呼ぶ処理を行う。これは、有機物質の存在する雰囲気中で、上記素子にパルス電圧を繰り返し印加することにより、炭素又は炭素化合物を主成分とするカーボン膜 4 5 を、上記第 2 の間隙内及び／又はその周辺の導電成膜 4 4 上に堆積させるもので、この処理により素子電極間を流れる電流（素子電流 I_f ）、電子放出に伴う電流（放出電流 I_e ）ともに、増大する。

【 0 1 5 2 】

このようなフォーミング工程及び活性化工程を経て得られた電子放出素子は、つづいて安定化工程を行うことが好ましい。この安定化工程は、真空容器内の特に電子放出部近傍の有機物質を排気する工程である。真空容器を排気する真空排気装置は、装置から発生するオイルが素子の特性に影響を与えないように、オイルを使用しないものを用いるのが好ましい。具体的には、ソープションポンプとイオンポンプからなる真空排気装置等を挙げることができる。

【 0 1 5 3 】

真空容器内の有機物質の分圧は、上記の炭素又は炭素化合物がほぼ新たに堆積しない分圧で 1.3×10^{-6} Pa 以下が好ましく、更には 1.3×10^{-8} Pa 以下が特に好ましい。更に真空容器内を排気するときには、真空容器全体を加熱して、真空容器内壁や、電子放出素子に吸着した有機物質分子を排気しやすくするのが好ましい。このときの加熱条件は、 $80 \sim 250^\circ\text{C}$ 、好ましくは 150°C 以上で、できるだけ長時間処理するのが望ましいが、特にこの条件に限るものではなく、真空容器の大きさや形状、電子放出素子の構成などの諸条件により適宜選

ばれる条件により行う。真空容器内の圧力は極力低くすることが必要で、 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ 以下が好ましく、更に $1.3 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ 以下が特に好ましい。

【0154】

安定化工程を行った後の、駆動時の雰囲気は、上記安定化処理終了時の雰囲気を維持するのが好ましいが、これに限るものではなく、有機物質が十分除去されていれば、真空度自体は多少低下しても十分安定な特性を維持することができる。

【0155】

このような真空雰囲気を採用することにより、新たな炭素又は炭素化合物の堆積を抑制でき、また真空容器や基板などに吸着した H_2O 、 O_2 など除去でき、結果として素子電流 I_f 、放出電流 I_e が、安定する。

【0156】

このようにして得られた表面伝導型電子放出素子の、素子に印加する電圧 V_f と素子電流 I_f 及び放出電流 I_e の関係は、図5に模式的に示すようなものとなる。図5においては、放出電流 I_e が素子電流 I_f に比べて著しく小さいので、任意単位で示している。なお、縦・横軸ともリニアスケールである。

【0157】

図5に示すように、本表面伝導型電子放出素子はある電圧（しきい値電圧と呼ぶ、図中の V_{th} ）以上の素子電圧 V_f を印加すると急激に放出電流 I_e が増加し、一方しきい値電圧 V_{th} 以下では放出電流 I_e がほとんど検出されない。つまり、放出電流 I_e に対する明確なしきい値電圧 V_{th} を持った非線形素子である。これを利用すれば、2次元的に配置した電子放出素子にマトリクス配線を施し、単純マトリクス駆動により所望の素子から選択的に電子を放出させ、これを画像形成部材に照射して画像を形成させることが可能である。

【0158】

次に、画像形成部材12として蛍光体を用いた場合における、蛍光体膜の構成の例を説明する。

【0159】

図6は、蛍光体膜を示す模式図である。蛍光体膜51は、モノクロームの場合

は蛍光体のみから構成することもできる。カラー表示に用いる蛍光体膜の場合は、ブラックストライプ（図 6（a））あるいはブラックマトリクス（図 6（b））などと呼ばれる黒色部材 5 2 と、RGB 3 原色の蛍光体 5 3 とから構成される。ブラックストライプ、ブラックマトリクスは、カラー表示の場合だけでなく、白黒表示の場合にも設ける場合があり、基本的に、コントラストを向上することを目的とする。カラー表示の場合は、上記コントラストの向上に加え、必要となる三原色蛍光体の各蛍光体 5 3 間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることも目的とする。黒色部材 5 2 の材料としては、導電性を有するものを用いるのが好ましい。例えば、黒鉛を主成分とする材料の他、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料を用いることができる。

【 0 1 6 0 】

フェースプレート 1 1 に蛍光体を塗布する方法は、モノクローム、カラーによらず、沈澱法、印刷法等が採用できる。

【 0 1 6 1 】

蛍光体からの発光輝度を稼ぐ場合（所謂、高加速電圧タイプの場合）には、蛍光体膜 5 1 の内面側（電子源側）には、導電性膜であるメタルバックが設けられる。上記メタルバックとしては、金属膜が好ましい。

【 0 1 6 2 】

メタルバックを設ける目的は、蛍光体 5 3 の発光のうち内面側への光をフェースプレート 1 1 側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体 5 3 を保護すること等である。そのため、メタルバックとしては、アルミニウムを主成分とする膜であることが特に好ましい。

【 0 1 6 3 】

メタルバックは、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化処理（通常、「フィルミング」と呼ばれる。）を行い、その後、導電性膜を真空蒸着等を用いて堆積させることで作製できる。

【 0 1 6 4 】

フェースプレート 11 には、更に、蛍光体膜 51 とフェースプレートとの間に透明電極を設けてもよい。この透明電極も、前記「画像形成部材」に含まれる場合がある。

【0165】

上述のような構成を有する本発明の画像形成装置（気密容器）100の内部は真空に維持され、配線（3-1，3-2）に走査信号と画像信号とを印加することで所望の電子放出素子から電子を放出させ、画像形成部材に高電圧を印加することにより、放出させた電子を画像形成部材に衝突させることで高輝度で安定な画像を長期に渡り形成することのできる画像形成装置やディスプレイを提供することができる。

【0166】

以下により詳細な例をもとに本発明の画像形成装置を説明する。

【0167】

（第1の実施形態）

以下、図1、図2、図7を参照しつつ本実施形態の画像形成装置（気密容器）の製造方法について説明する。

【0168】

本例においては、表面伝導型電子放出素子を、基板を兼ねるリアプレート上に複数形成し、マトリクス状に配線して電子源を形成し、これを用いて画像形成装置を作製した。以下に図7（a）～7（f）を参照して、電子源の作製手順を説明する。

【0169】

（工程-a）：洗浄した青板ガラスの表面に、 $0.5\mu\text{m}$ の SiO_2 層をスパッタリングにより形成し、リアプレート1とした。続いて、画像形成部材12と支持棒4との間のフェースプレート上に配置する導電膜6に、グランド電位に接続するための端子15の導入のための直径4mmの円形の貫通孔（不図示）を超音波加工機により形成する。

【0170】

次に、リアプレート1上にスパッタ成膜法とフォトリソグラフィー法を用いて

表面伝導型電子放出素子の素子電極 2 1 と 2 2 を形成する。材質は 5 n m の T i 、 1 0 0 n m の N i を積層したものである。素子電極間隔は 2 μ m とした (図 7 (a)) 。

【 0 1 7 1 】

(工程 - b) : A g ペーストを所定の形状に印刷し、焼成することにより Y 方向配線 2 3 を形成した。該配線は電子源領域の外部まで延長され、図 1 における電子源駆動用配線 3 - 2 となる。この配線 2 3 の幅は 1 0 0 μ m 、厚さは約 1 0 μ m である (図 7 (b)) 。

【 0 1 7 2 】

(工程 - c) : P b O を主成分とし、ガラスバインダーを混合したペーストを用い、同じく印刷法により絶縁層 2 4 を形成する。これは上記 Y 方向配線 2 3 と後述の X 方向配線を絶縁するもので、厚さ約 2 0 μ m となるように形成した。なお、素子電極 2 2 の部分には切り欠きを設けて、X 方向配線 2 5 と素子電極の接続をとるようにしてある (図 7 (c)) 。

【 0 1 7 3 】

(工程 - d) : X 方向配線 2 5 を上記絶縁層 2 4 上に形成する (図 7 (d)) 。方法は Y 方向配線 2 3 の場合と同じで、X 方向配線 2 5 の幅は 3 0 0 μ m 、厚さは約 1 0 μ m である。続いて、P b O 微粒子よりなる導電性膜 2 6 を形成する。

【 0 1 7 4 】

導電性膜 2 6 の形成方法は、配線 2 3 , 2 5 を形成した基板 1 上に、スパッタリング法により C r 膜を形成し、フォトリソグラフィー法により、導電性膜 2 6 の形状に対応する開口部を C r 膜に形成する。

【 0 1 7 5 】

続いて、有機 P d 化合物の溶液 (c c p - 4 2 3 0 : 奥野製薬 (株) 製) を塗布して、大気中 3 0 0 $^{\circ}$ C 、 1 2 分間の焼成を行って、P d O 微粒子膜を形成した後、上記 C r 膜をウェットエッチングにより除去して、リフトオフにより所定の形状の導電性膜 2 6 とする (図 3 (e)) 。

【 0 1 7 6 】

(工程-e) : リアプレート 1 上に更に、 PbO を主成分とし、ガラスバインダーを混合したペーストを塗布する。尚、その塗布領域は、上記素子電極 2 1, 2 2, X 方向 2 5 及び Y 方向配線 2 3、導電性膜 2 6 が形成された領域 (図 1 の電子源領域 2) 以外であって、図 1 の支持枠 4 が当接する領域である。

【 0 1 7 7 】

(工程-g) : 図 1、図 2 に示すように、リアプレート 1 とフェースプレート 1 1 との間の隙間を形成するための支持枠 4 と、上記リアプレートとをフリットガラスを用いて接続する。ゲッタ 8 の固定もフリットガラスを用いて同時に行う。

【 0 1 7 8 】

(工程-h) : フェースプレート 1 1 を作製する。リアプレート 1 と同様に、 SiO_2 層を設けた青板ガラスを基体として用いる。超音波加工により、排気管接続用の貫通孔と、メタルバックに高電圧を印加するための端子 1 8 の導入のための貫通孔を形成する。続いて、印刷により端子 1 8 の当接部 8 と、これを後述のメタルバックを接続する配線とを Au にて形成する。更に、図 6 (a) に示す蛍光体膜 5 1 を構成するブラックストライプ 5 2、続いて、ストライプ状の蛍光体 5 3 を形成し蛍光体膜 5 1 とした。その後、蛍光体膜 5 1 にフィルミング処理を行った後、この上に厚さ約 20 nm の Al 膜を真空蒸着法により堆積し、焼成することによって、メタルバックを形成した。このように形成した画像形成部材 1 2 を図 3 2 に模式的に示す。図 3 2 に示したように、本実施形態の画像形成部材 1 2 の最外周は、導電性の黒色部材 5 2 (蛍光体膜 5 1) の最外周によって規定される。そして、 Al からなるメタルバックの面積は黒色部材 5 2 (蛍光体膜 5 1) の面積よりも狭く、黒色部材 (蛍光体膜) の内側に配置される。

【 0 1 7 9 】

更に、前記メタルバックを取り囲み、そしてメタルバックとは接触しないように、 Au ペーストを印刷し、焼成して Au からなる導電膜 5 を形成する。導電膜 5 の幅は 2 mm、厚さは約 100 μm 、メタルバックとの距離は 20 mm である。

【 0 1 8 0 】

(工程-i) : リアプレート 1 と接合部材で接合した支持棒 4 を、上記のフェースプレート 11 とフリットガラスを用いて接合する。導電膜 5 にグランド電位を印加するための端子 15、メタルバックに高電圧を印加するための端子 18 及び排気管 (不図示) の接合も同時に行う。端子 15, 18、は A g からなる棒状部材である。この工程により、容器 100 が形成される。

【 0 1 8 1 】

なお、電子源の各電子放出素子と、フェースプレートの蛍光膜の位置が正確に対応するように、注意深く位置合わせを行う。

【 0 1 8 2 】

(工程-j) : 容器 100 を、不図示の排気管を介して真空排気装置に接続し、容器 100 内を排気する。容器内の圧力が 10^{-4} Pa 以下となったところで、フォーミング処理を行う。

【 0 1 8 3 】

フォーミング工程は、X 方向の各 X 方向配線 (行方向配線 : 3-1, 3-3) 毎に順次図 4 (b) に模式的に示すような波高値の漸増するパルス電圧を印加して行った。尚、この時、Y 方向配線 (列方向配線 : 3-2) は全て 0 V に設定した。X 方向配線に印加するパルス間隔 T1 は 10 sec.、パルス幅 T2 は 1 msec. とした。なお、図示されていないが、フォーミング用のパルスの間に波高値 0.1 V の矩形波パルスを挿入して電流値を測定して、電子放出素子の抵抗値を同時に測定し、1 素子あたりの抵抗値が 1 MΩ を越えたところで、その行のフォーミング処理を終了し、次の行の処理に移る。これを繰り返して、全ての行についてフォーミング処理を完了する。

【 0 1 8 4 】

(工程-k) : 次に活性化工程処理を行う。この処理に先立ち、上記容器 100 を 200℃ に保持しながらイオンポンプにより排気し、圧力を 10^{-5} Pa 以下まで下げる。続いてアセトン容器 100 内に導入する。圧力は、 1.3×10^{-2} Pa となるように導入量を調整した。つづいて、X 方向配線にパルス電圧を印加する。パルス波形は、波高値 16 V の矩形波パルスとし、パルス幅は 100 μsec. とし、1 パルス毎に 125 μsec 間隔でパルスを加える X 方向配線を隣

の行に切り替え、順次行方向の各配線にパルスを印加することを繰り返す。この結果各行には 1 0 m s e c. 間隔でパルスが印加されることになる。この処理の結果、各電子放出素子の電子放出部近傍に炭素を主成分とする堆積膜が形成され、各素子に、電子放出部 2 7 が形成される（図 7（f））。

【 0 1 8 5 】

（工程 - 1）：安定化工程として、容器内を再度排気する。排気は、容器 1 0 0 を 2 0 0 °C に保持しながら、イオンポンプを用いて 1 0 時間継続した。この工程は容器内に残留した有機物質分子を除去し、上記炭素を主成分とする堆積膜のこれ以上の堆積を防いで、電子放出特性を安定させるためのものである。

【 0 1 8 6 】

（工程 - m）：容器を室温に戻した後、（工程 - k）で行ったのと同様の方法で、X 方向配線にパルス電圧を印加する。更に端子 1 8 を通じて、メタルバックに 5 k V の電圧を印加すると蛍光体が発光する。なお、このとき端子 1 5 をグラウンドに接続し、導電膜 5 の電位を 0 [V] とした。目視により、発光しない部分あるいは非常に暗い部分がないことを確認し、X 方向配線及びメタルバックへの電圧の印加を止め、排気管を加熱溶着して封止する。続いて、高周波加熱によりゲッタ処理を行い、気密容器（画像形成装置）を完成する。

【 0 1 8 7 】

以上のようにして製造された画像形成装置のメタルバックに 5 k V を印加し、同時に導電膜 5 に 0 V を印加し、そして選択する電子放出素子にの一方に接続する X 方向配線に順次 1 4 V を印加し、残る一方に接続する Y 方向配線に 0 V を印加して線順次走査して画像を表示させたところ、輝度の高く、かつ放電の無い良好な画像を表示することができた。また、本実施形態の画像形成装置においては、画像形成部材 1 2 を導電膜 5 で完全に取り囲んでいるので、画像形成部材 1 2 と支持枠 4 との距離を短くでき、画像形成装置として、「画像表示領域」の占める割合を非常に高くすることができたと同時に、軽量化することができた。

【 0 1 8 8 】

（第 2 の実施形態）

本発明の第 2 の実施形態について、図 8 を参照して説明する。

図 8 は、第 1 の実施形態の図 1 に相当し、本実施形態の画像形成装置の構成の一例を模式的に示す平面図で、フェースプレート上方から見た場合の構成を示す。

以下、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。

【 0 1 8 9 】

5 は本発明の特徴部分である導電膜であり、フェースプレートの内面に実質的に 4 角形状を有する画像形成部材 1 2 の周りのうち、ゲッタ 8 がある 1 辺のみに形成されている。

【 0 1 9 0 】

このように、構造物（ゲッタ 8 ゲッタ支持部材 9）を導電膜の画像形成部材側端部と支持枠 4 との間に配置した。

【 0 1 9 1 】

以上のようにして製造された画像形成装置は、輝度の高く、かつ放電の抑制された良好な画像を表示することができた。

【 0 1 9 2 】

（第 3 の実施形態）

本発明の第 3 の実施形態について、図 1、図 6、図 9、図 2 2（a）、図 2 2（b）を用いて説明する。ここでは第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。本実施形態の画像形成装置を、フェースプレート上方から見た場合の構成は、第 1 の実施形態と同様に図 1 で示される。

また、画像形成部材 1 2 の構成も第 1 の実施形態と同様に、図 6 に示される。

【 0 1 9 3 】

図 9 は、本実施形態における、図 1 の A - A' の線に沿った断面の構成を示す模式図である。図 2 2（a）、図 2 2（b）は、本実施形態のフェースプレートの作製工程を説明するための模式図である。

【 0 1 9 4 】

第 1 の実施形態と異なるのは、導電膜（第 1 の導電性膜）5 と画像形成部材 1 2 の最外周を形成する導電性の黒色部材 5 2 との間に露出するフェースプレート 4 の表面に、帯電を抑制する目的で、第 2 の導電性膜 1 4 を配置した点である。

【 0 1 9 5 】

第 2 の導電性膜 1 4 の材質は、所定のシート抵抗値が得られ、十分な安定性を有するものであれば特に限定されない。例えばグラファイト粒子を適当な密度で分散させた膜が適用できる。この膜は十分薄いので画像形成部材 1 2 のメタルバック上に形成されても、蛍光体に到達して発光に寄与する電子の数を減らすほどの悪影響は実質的にない。

【 0 1 9 6 】

本実施形態のフェースプレートは、まず、実施形態 1 で説明した工程 (h) と同様の工程によって、図 2 2 (a) に示す様に、画像形成部材 1 2 を形成し、更に、導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 を画像形成部材 1 2 を囲むように閉ループ状 (1 本の連続した導電膜の両端を接続した構成) に形成した。導電膜 5 は、支持枠 4 と画像形成部材 1 2 との間に、双方から間隔を置いて形成した。

【 0 1 9 7 】

続いて、第 2 の導電性膜 1 4 を形成した (図 2 2 (b))。ここで、第 2 の導電性膜 1 4 は、前記画像形成部材 1 2 と導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 との間を埋めるように配置した。導電性膜 1 4 は、本実施形態においては、カーボン粒子分散液をスプレーコート、乾燥して第 2 の導電性膜 1 4 を形成した。本実施形態においては、第 2 の導電性膜 1 4 のシート抵抗値が $10^{11} \Omega / \square$ 程度となるように形成した。

【 0 1 9 8 】

上記工程により、画像形成部材 1 2 (導電性の黒色部材 5 2) と導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 とが第 2 の導電性膜 1 4 を介して接続される。第 2 の導電性膜 1 4 は、画像形成部材 1 2 及び導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 の一部を覆うように配置することが、電氣的接続を確実にする観点で好ましい。また、本実施形態では、画像形成部材 1 2 と導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 との間隙を第 2 の導電性膜 1 4 によって完全に被覆し、絶縁体であるフェースプレートの表面が露出しないようにした。このように、画像形成部材 1 2 と導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 との間隙に存在するフェースプレート 4 の表面を第 2 の導電性膜 1 4 に実質的に全て被覆することが、画像表示領域 (画像形成部材) と導電膜 5 (第 1 の導電性膜との距

離をより一層小さくする上で特に好ましい。

【 0 1 9 9 】

本実施形態の画像形成装置のメタルバックに 1 0 k V を印加し、導電膜（第 1 の導電性膜）5 に 0 V を印加し駆動したところ、非常に高輝度で安定な画像を長期に渡って表示できた。また、上記導電膜（第 1 の導電性膜）5 と画像形成部材 1 2 との距離を 1 0 m m まで縮めても、放電の無い、良好な画像を表示することができた。

【 0 2 0 0 】

本実施形態の第 2 の導電性膜 1 4 によって、実質的に沿面耐圧を向上させることができたのは、以下のように説明される。

【 0 2 0 1 】

電子源を用いた画像形成装置においては、電子線の一部が、画像表示領域内より散乱されて、または直接画像領域外の真空容器内壁に衝突し、2 次電子を放出させてチャージアップが進み放電にいたる場合がある。

【 0 2 0 2 】

導電性膜 1 4 は、導電膜（第 1 の導電性膜）5 と画像形成部材 1 2 との間に露出するフェースプレート 4 の表面のチャージを逃がす効果があり、そのため上記導電膜 5 と画像形成部材 1 2 との間の沿面耐圧を向上させることができたと考えられる。

【 0 2 0 3 】

また、実施形態 1 のフェースプレート構造（図 2 2 （a））では、導電膜 5 と画像形成部材 1 2 との間に露出するフェースプレート表面の電位は、画像形成部材 1 2 の電位や、導電膜 5 の電位や、フェースプレートと対向するリアプレートの表面電位や、フェースプレート裏面（画像形成部材 1 2 が配置されていない側の面）の電位の影響を受ける場合がある。その場合、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間に露出するフェースプレート表面における電位分布は、等分割されずに電界集中する個所が生じる場合がある。

【 0 2 0 4 】

そこで、本実施形態のように、高抵抗な第 2 の導電性膜 1 4 を設けることで、

画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間で微小電流が流れ、第 2 の導電性膜 1 4 の抵抗値により電圧降下を起こすことができる。その結果、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間の電位が規定され、対向するリアプレートの電位やフェイスプレート裏面の電位などの影響を小さくすることができる。従って、導電膜 5 と画像形成部材 1 2 との沿面耐圧を向上させることができる。

【 0 2 0 5 】

第 2 の導電性膜 1 4 のシート抵抗値は大きすぎると上記効果が少ないので、ある程度の導電性が必要であるが、逆に抵抗値が小さすぎると画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間に流れる電流が大きくなり、消費電力を増加させてしまう。そこで、上記効果を損なわない範囲で抵抗を大きくする必要がある。画像形成装置の形状にもよるが、シート抵抗値が 10^7 以上 $10^{14} \Omega/\square$ 以下の範囲が好ましい。

【 0 2 0 6 】

(第 4 の実施形態)

本発明の第 4 の実施形態について、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。本実施形態の画像形成装置の構成は、基本的に第 1 の実施形態と同じである。第 1 の実施形態と異なるのは、導電膜 5 への電位の与え方で、第 1 の実施形態では電子源に印加する電位のうち最も低い電位と同じ 0 V だったのに対し、本実施形態では、電子源領域の電位 (0 V) と画像形成部材 1 2 の電子加速電圧 V_a (メタルバックに印加する電位 V_a [V]) との間の任意の電位を与える。

【 0 2 0 7 】

即ち、電子加速電圧 V_a (画像形成部材に印加する電位と電子源領域に印加する電位との差) を、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間の電圧と、導電膜 5 と電子源領域 2 との間の電圧とに、任意の割合で分配する。このとき、導電膜 5 と電子源領域 2 との間の電圧に比べ、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間の電圧が大きくなるようにすることで、全体としての耐圧向上を図るという構成である。これは、前述のように、フェイスプレート上に導電膜 5 を形成し、画像形成部材に印加される電位よりも低い電位 (具体的には電子源領域に印加される電位) に設定することで、画像領域外に配置される構造物に印加される電位を実効的に弱め

ることができるためである。

【 0 2 0 8 】

本実施形態の構成の場合、導電膜 5 の電位を 0 V にした場合と比べ、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間の電位差が小さくなるため、電界強度も小さくなり、図 2 (a) 中の L g をその分だけ小さくすることが可能となる。

【 0 2 0 9 】

具体的には、本実施形態において、導電膜 5 の電位を $1/2 V_a$ としたところ、L g は、1 0 m m まで小さくすることができ、第 1 の実施形態と同様、放電の抑制された良好な画像表示を実現できた。

【 0 2 1 0 】

導電膜 5 への電位は、不図示の外付けの抵抗分割回路を通して、画像形成部材への電源より供給される。または、容量分割回路を通して供給されたり、別電源より供給されてもよい。

【 0 2 1 1 】

また第 3 の実施形態と同様、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間に、帯電を抑制する第 2 の導電性膜 1 4 を設けると、更に L g を小さくすることができ、小型軽量化に効果がある。

【 0 2 1 2 】

また、導電膜 5 と電子源領域間のフェースプレート (図 2 (a) 中の L 2) 、支持枠 (図 2 (a) 中の L 3) 、リアプレート (図 2 (a) 中の L 4 と L 5) 上に、前記第 2 の導電性膜 1 4 と同様にして、高抵抗な第 3 の導電性膜を設けると、L 2 ～ L 5 間の距離を小さくすることができ、更に小型軽量化に効果がある。この場合、ゲッタなど L 2 ～ L 5 間に配置された構造物にも、前記第 2 の導電性膜と同様に高抵抗な第 4 の導電性膜を被覆するとより効果的である。

【 0 2 1 3 】

(第 5 の実施形態)

本発明の第 5 の実施形態について、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。

図 1 0 は、本実施形態の画像形成装置 (気密容器) 1 0 0 の構成を模式的に示

す平面図で、フェースプレート上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレートの上半面を取り除いた図となっている。図 1 1 は、図 1 0 の D-D' の線に沿った断面の構成を示す模式図である。

【0 2 1 4】

第 1 の実施形態の図 1 と異なる点は、スペーサ 1 0 1 とスペーサ支持体 1 0 2 である。その他の部材は、図 1 と同様である。

スペーサ 1 0 1 は、画像形成装置の大型化、あるいはフェースプレート 1 1 及びリアプレート 1 の薄型化に伴い必要となる場合がある。

【0 2 1 5】

また、スペーサ 1 0 1 は、上述したとおり、高電界が印加される「画像領域」内に配置されるため、スペーサ表面を伝わって起こる放電を抑制用にさまざまな手法が用いられる

【0 2 1 6】

本実施形態におけるスペーサ 1 0 1 は薄いガラス板を材料としており、予め表面に帯電を抑制する導電性膜を成膜し、アルミナ製のスペーサ支持体 1 0 2 と無機接着剤で接着された後、第 1 の実施形態の（工程 - i）の工程で、フリットガラスを用い、リアプレート、フェースプレートなどと共に接合される。

【0 2 1 7】

この構成において製造された画像形成装置は、スペーサ支持体 1 0 2 の形状に関わらず、輝度の高く、かつ放電の無い良好な画像を表示することができた。

【0 2 1 8】

この理由としては、第 1 の実施形態のゲッタ部分の耐圧向上と全く同様に説明できる。即ち、スペーサ支持体 1 0 2 に印加される電界が極力抑えられたためである。

【0 2 1 9】

また、第 1 の実施形態に対する第 2 ～第 4 の実施形態のような構成も、本実施形態に対しても全く同様に適応できるのは言うまでもない。

具体的には、①「画像領域」外に構造物が無い辺に対しては導電膜 5 を形成しなかったり、②導電膜 5 と画像形成部材 1 2 の間に高抵抗な第 2 の導電性膜 1 4

を成膜したり、③導電膜 5 の電位を画像形成部材 1 2 に印加する電位と「電子源領域」に印加する電位の間の任意の値に規定する構成である。

【 0 2 2 0 】

②の場合には、画像形成部材 1 2 と導電膜 5 との間のフェースプレート上に、チャージアップを抑制するための高抵抗な第 2 の導電性膜を設けると、小型軽量化に効果がある。また、導電膜 5 と電子源領域との間に高抵抗な第 3 の導電性膜を設けると、同様に小型軽量化に効果がある。更には、スペーサ支持体 1 0 2 などの「画像領域」と支持枠との間に配置された構造体にも高抵抗な第 4 の導電性膜を設けるとより効果的である。

【 0 2 2 1 】

(第 6 の実施形態)

本実施形態で作製した画像形成装置について、図 2 1、図 2 3、図 2 4 を用いて説明する。

図 2 3 は、本実施形態の画像形成装置（気密容器）1 0 0 の構成を模式的に示す平面図で、フェースプレート上方から見た場合の構成を示す。この図 2 3 は、便宜上フェースプレートの上半面を取り除いた図となっている。図 2 1 は本実施形態で作製した画像形成装置（気密容器 1 0 0 の斜視図）であり、説明の都合上、構成部材の一部を除去して示している。

【 0 2 2 2 】

各図において、同一の符号を用いた部材は、同一の部材を指す。1 1 はガラスからなるフェースプレート、1 2 は蛍光膜 2 0 とメタルバック 1 9 とからなる画像形成部材、4 は支持枠、1 はリアプレート、2 は電子源領域、1 0 1 はスペーサ、3-1、3-2、3-3 は取り出し配線である。8 はゲッタ 9 を保持する保持部材であり、7 はメタルバック 1 9 に電位を供給するための端子を接続させるための接続部である。

【 0 2 2 3 】

5 は本発明の特徴部分である導電膜である。導電膜 5 は低抵抗な膜であり、画像形成部材 1 2 の外周を完全に包囲し、閉ループ（1 本の連続した導電膜の両端を接続した構成）とした。6 は導電膜 5 に所望の電位を供給するための端子を接

続させるための接続部である。

【 0 2 2 4 】

また、図 2 4 に示すように、スペーサの長手方向の長さは、画像形成部材の前記スペーサの長手方向における長さよりも長い。また、スペーサ 1 0 1 の端部 1 1 0 は、導電膜 5 と支持枠 4 との間に配置される。つまり、スペーサの端部 1 1 0 が、導電膜 5 の画像形成部材 1 2 側の端部を通り、フェースプレートの主面（画像形成部材が配置された主面）に実質的に垂直な線（図中の 1 点鎖線）と支持枠 4 の内周との間に配置した。

【 0 2 2 5 】

電子源領域 2 には、電子放出素子が複数配置されており、電子放出素子の各々は、行方向配線（3 - 1， 3 - 3）と、列方向配線（3 - 2）とに接続されており、一方の配線に 1 4 V、残る一方の配線に 0 V を印加することで所望の電子放出素子から選択的に電子を放出することができる。本実施形態においては、電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いた。

【 0 2 2 6 】

本実施形態におけるスペーサ 1 0 1 は、板状のガラスからなるスペーサ基体の表面に高抵抗な導電性膜を成膜したものをを用いた。本実施形態のスペーサ 1 0 1 は、画像領域外において、リアプレート 1 に接合剤によって固定されている。

【 0 2 2 7 】

図 2 4 は、図 2 3 の D - D の線に沿った断面の構成を示す模式図である。

本実施形態の画像形成装置（気密容器） 1 0 0 のメタルバック 1 9 の電位を 9 k V、導電膜 5 の電位を 0 V に設定し駆動したところ、スペーサ 1 0 1 の端部 1 1 0 の形状に関わらず、輝度が高く、かつ放電の無い良好な画像を長期に渡り表示することができた。

【 0 2 2 8 】

この理由は、導電膜 5 に画像形成部材に印加された電位よりも低い電位を印加したため、スペーサ 1 0 1 の端部 1 1 0 に印加される電界強度が非常に低減されたためである。本実施形態では、電子放出素子から電子を放出させるために、行方向配線（3 - 1， 3 - 3）に 1 4 V を印加し、列方向配線（3 - 2）に 0 V を

印加した。そのため、本実施形態では、電子源領域に印加される電位と同じ 0 V を導電膜 5 に印加することで、スペーサ 1 0 1 の端部 1 1 0 に印加される電界強度を低減した。

【 0 2 2 9 】

尚、本実施形態や他の実施形態においても、スペーサ 1 0 1 の端部は、図 2 4 に示す様に、リアプレート 1 及びフェースプレート 1 1 に対し、実質的に垂直な端面をもつ形態で例示した。

【 0 2 3 0 】

しかしながら、本発明は、図 2 5 に示すように、スペーサ端部 1 1 0 が、リアプレート 1 及びフェースプレート 1 1 に対し、斜めである場合にも好ましく適用可能である。

【 0 2 3 1 】

図 2 5 のように、スペーサ端部 1 1 0 が、斜めである場合は、少なくとも、リアプレート側の端部 1 1 1 が、導電膜 5 の画像形成部材 1 2 側の端部を通り、フェースプレートの主面（画像形成部材が配置された主面）に実質的に垂直な線（図中の 1 点鎖線）と支持枠 4 の内周との間に配置されていれば本発明の効果は得られる。

【 0 2 3 2 】

（第 7 の実施形態）

本実施形態で作製した画像形成装置について、図 2 6（a）、図 2 6（b）、図 2 6（c）、図 2 9（a）により具体的に説明する。本実施形態においては、画像表示領域が 1 6 : 9 の長方形のディスプレイを作製した。

【 0 2 3 3 】

図 2 6（a）は、本実施形態の画像形成装置（気密容器）100の構成を模式的に示す平面図で、フェースプレート 1 1 上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレート 1 1 の下半面を取り除いた図となっている。図 2 6（b）は図 2 6（a）の A - A' における断面模式図である。図 2 6（c）は、図 2 6（a）の B - B' における断面模式図である。図 2 9（a）は、フェースプレート 1 1 を電子源領域側から見た模式図である。

【 0 2 3 4 】

各図において、1 はリアプレート、2 は電子源領域、3 - 1, 3 - 2 は電子源領域に配置された各電子放出素子に接続される配線、4 は支持枠（支持枠とフェースプレートとの接合領域）、5 は導電膜、6 は導電膜に所望の電位を供給するための接続部、1 1 はフェースプレート、1 2 はフェースプレート上に配置された画像形成部材、1 0 1 はスペーサ、1 1 0 はスペーサ端部である。

【 0 2 3 5 】

画像形成部材 1 2 は、図 2 9 (a) に示す様に 3 原色 (R, G, B) の各色蛍光体と導電性の黒色部材とからなる蛍光体膜と、蛍光体膜上（電子源領域側）に配置したアルミからなるメタルバック（図中の斜線領域）とから構成した。更に、メタルバックの電子源領域側の表面には、ゲッタ材を配置した。また、1 点鎖線で囲まれた領域は、支持枠 4（接合材）とフェースプレート 1 1 との接合部を示す。

【 0 2 3 6 】

本実施形態においては、電子放出素子として図 1 3 に示したスピント型と呼ばれる電界放出素子 (spindt type field emitter) を用いた。図 2 6 (a) における行方向配線 3 - 1 がゲート電極 3 0 1 4 に接続させ、列方向配線 3 - 2 がカソード電極 3 0 1 1 に接続させた。3 0 1 3 は絶縁層であり、3 0 1 2 は Mo からなるエミッター電極である。

【 0 2 3 7 】

スペーサ 1 0 1 は、板状のガラスからなる基体に高抵抗な導電性膜を被覆したものを用了。また、スペーサの長手方向の長さは、画像形成部材 1 2 の前記スペーサの長手方向における長さよりも長い。導電膜 5 は低抵抗な膜であり、画像形成部材 1 2 の外周を完全に包囲し、閉ループ（1 本の連続した導電膜の両端を接続した構成）とした（図 2 9 (a) 参照）。そして、図 2 6 (b) に示す様に、スペーサの長手方向の端部 1 1 0 は、導電膜 5 の画像形成部材 1 2 側の端部と支持枠 4 との間に配置した。

【 0 2 3 8 】

本実施形態においては、図 2 9 (a) に示す様に、導電膜 5 は、支持枠 4（接

合材)とフェースプレート11との接合部と重なるように配置し、長方形の閉ループ(1本の連続した導電膜の両端を接続した構成)としている。より具体的には、支持枠4(接合材)とフェースプレートとの接合領域が、導電膜5の領域内に全て収まるようにした。そして、長方形の短辺に相当する箇所の導電膜の幅を、長方形の長辺に相当する箇所の導電膜の幅よりも広くしている。また、長方形の短辺に相当する箇所の導電膜5の幅は、支持枠とフェースプレートとの接合部の幅よりも広く設定してある。

【0239】

このようにすることで、図26(b)、図29(a)に示す様に、スペーサの長手方向の端部110が、導電膜5の画像形成部材側の端部と支持枠4との間に配置されるようにした。更に、本実施形態の導電膜5の画像形成部材側の端部は、全て、気密容器100の真空領域(内部)に露出するようにしている(図26(b)、図26(c))。

【0240】

支持枠4とリアプレート1とは、フリットガラスなどの接合材により接合した。また、フェースプレート11と支持枠4との接合部に、導電膜5を配置してあるので、支持枠4と、フェースプレート上に予め配置された導電膜5との間に接合材を配置して、支持枠とフェースプレートとの接合を行なった。尚、ここでは、接合材と導電膜5とを別部材により構成したが、導電性を有する接合材を図26(a)～図26(c)、図29(a)に示したパターンでフェースプレート上に配置しておくこともできる。このようにすれば、接合材と導電膜5とを同一プロセスで形成できるので更に好ましい。導電性を有する接合材としては、例えばフリットガラスに導電性のフィラーを混合したものや、インジウムなどの、200℃以下の融点をもち且つ真空をシールする機能を有する金属を用いることができる。

【0241】

本実施形態において、メタルバック上に形成するゲッタは、Baを用いた。Baゲッタは蒸発型であるため、メタルバック上へのゲッタ材の被膜は、フェースプレートとリアプレートとが接合される前に、真空雰囲気中で行なった。そして

、ゲッタ被覆に続き、真空中で、フェースプレートとリアプレートとの接合（封着工程）を行ない気密容器 1 0 0 を形成した。

【 0 2 4 2 】

本実施形態の画像表示装置のメタルバックに 1 0 k V を印加し、導電膜 5 に接続部 6 を介して 0 V を印加して駆動した。電子源領域に配置された電子放出素子のうち、電子を放出させたい素子には、行方向配線 3 - 1 に、走査信号として順次 - 7 V を印加し、それに同期させて、列方向配線 3 - 2 に、変調信号として + 7 V を印加した。このようにして、所望の画像を線順次駆動により表示したところ高輝度で、安定な画像が、長期に渡って得られた。また、スペーサの端部 1 1 0 における放電と見られる現象は観測されなかった。

【 0 2 4 3 】

（第 8 の実施形態）

本実施形態で作製した画像形成装置について、図 2 7 （ a ） 、 図 2 7 （ b ） 、 図 2 7 （ c ） により具体的に説明する。図 2 7 （ a ） は、本実施形態の画像形成装置（気密容器） 1 0 0 の構成を模式的に示す平面図で、フェースプレート 1 1 上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレート 1 1 の下半面を取り除いた図となっている。図 2 7 （ b ） は図 2 7 （ a ） の A - A ' における断面模式図である。図 2 7 （ a ） は、図 2 7 （ a ） の B - B ' における断面模式図である。

【 0 2 4 4 】

本実施形態の画像形成装置の構成は、導電膜 5 のパターンを除いて実施形態 7 で作製した画像形成装置と同一である。ここでは、導電膜 5 のパターンについてのみ説明する。

【 0 2 4 5 】

本実施形態では、実質的に長形状の導電膜 5 のうち、短辺に相当する導電膜 5 を 2 本のラインに変更している。そして、画像形成部材 1 2 側に位置する導電膜の端部と支持枠 4 との間に、スペーサの端部 1 1 0 が配置されるようにした。

【 0 2 4 6 】

本実施形態の画像形成装置を第 7 の実施形態と同様にして駆動したところ、高

輝度で、安定な画像が、長期に渡って得られた。また、スペーサの端部 1 1 0 における放電と見られる現象は観測されなかった。

【 0 2 4 7 】

(第 9 の実施形態)

本実施形態で作製した画像形成装置について、図 2 8 (a)、図 2 8 (b)、図 2 8 (c)、図 2 9 (b) により具体的に説明する。図 2 8 (a) は、本実施形態の画像形成装置 (気密容器) 1 0 0 の構成を模式的に示す平面図で、フェースプレート 1 1 上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレート 1 1 の下半面を取り除いた図となっている。図 2 8 (b) は図 2 8 (a) の A - A ' における断面模式図である。図 2 8 (c) は、図 2 8 (a) の B - B ' における断面模式図である。図 2 9 (b) は、本実施形態のフェースプレート 1 1 を電子源領域側から見た模式図である。

【 0 2 4 8 】

本実施形態の画像形成装置の構成は、画像形成部材 1 2 のパターンを変更した点を除いて、第 7 の実施形態で作製した画像形成装置と同一である。ここでは、画像形成部材 1 2 のパターンについてのみ説明する。

【 0 2 4 9 】

本実施形態では、画像形成部材 1 2 を実施形態 7 と同様に実質的に長方形状とした。しかし、更に、本実施形態では、その 4 隅を円弧状とした。これは、導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 に対し、画像形成部材 1 2 の 4 つの隅 (コーナー部) が鋭角 (例えば直角) であると、この角に電界が集中し、導電膜 5 との間で放電が起こることを抑制するためのものである。本実施形態では、画像形成部材 1 2 を構成する導電性の黒色部材 5 2 (図 2 9 (b) 参照) の外周が画像形成部材 1 2 の外周となるので、導電性黒色部材の 4 隅を円弧状とした。

【 0 2 5 0 】

本実施形態の画像形成装置を第 7 の実施形態と同様にして駆動したところ、高輝度で、安定な画像が、長期に渡って得られた。また、スペーサの端部 1 1 0 における放電、及び導電膜と画像形成部材間の放電と見られる現象は観測されなかった。

【 0 2 5 1 】

(第 1 0 の実施形態)

本実施形態で作製した画像形成装置について、図 3 0 (a)、図 3 0 (b)、図 3 0 (c)、図 3 1 により具体的に説明する。図 3 0 (a) は、本実施形態の画像形成装置 (気密容器) 1 0 0 の構成を模式的に示す平面図で、フェースプレート 1 1 上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレート 1 1 の下半面を取り除いた図となっている。図 3 0 (b) は図 3 0 (a) の A - A ' における断面模式図である。図 3 0 (c) は、図 3 0 (a) の B - B ' における断面模式図である。図 3 1 は、本実施形態のフェースプレート 1 1 を電子源領域側から見た模式図である。

【 0 2 5 2 】

本実施形態の画像形成装置の構成は、第 9 の実施形態で作製したフェースプレート (図 2 9 (b) 参照) の導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 と画像形成部材 1 2 との間に高抵抗な第 2 の導電性膜 1 4 を配置した (図 3 1 参照) 。この差異以外は実施形態 9 で作製した画像形成装置と同一である。ここでは、フェースプレートの構造についてのみ説明する。

【 0 2 5 3 】

本実施形態では、画像形成部材 1 2 を構成する導電性の黒色部材と、導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 との間隙に露出したフェースプレート 1 1 の表面 (図 2 9 (b) 参照) を高抵抗な第 2 の導電性膜 1 4 によって埋めた。この第 2 の導電性膜 1 4 は、黒色部材の一部と、導電膜 (第 1 の導電性膜) 5 の一部を覆うことで、黒色部材と導電膜 5 との間を接続している (図 3 0 (b)、図 3 0 (c)、図 3 1) 。このように、本実施形態のフェースプレート 1 1 の支持枠が接合される領域の内側に位置する表面の全てが、抵抗の異なる複数の導電性膜で被覆されており、絶縁性の部材は一切露出していない。つまり、フェースプレート 1 1 の支持枠が接合される領域の内側の表面は、全て電位が規定される。このため、フェースプレート内面の電位が制御され、安定な電界を形成することができる。

【 0 2 5 4 】

本実施形態では、第 2 の導電性膜 1 4 として、カーボン粒子が分散した液体を

スプレーコート後、乾燥して第 2 の導電性膜 1 4 を形成した。本実施形態においては、第 2 の導電性膜 1 4 のシート抵抗値が $10^{11} \Omega / \square$ となるように形成した。

【0 2 5 5】

本実施形態の画像形成装置を実施形態 9 の画像形成装置と同様にして駆動したところ、高輝度で、安定な画像が、長期に渡って得られた。また、スペーサの端部 110 における放電と見られる現象は観測されなかった。そして、実施形態 9 の画像形成装置に比べて、表示領域の面積は同じであるが、支持枠 4 と画像形成部材 1 2 との距離を更に短くできたため、画像形成装置としてより軽量で、コンパクトなサイズを達成することができた。更には、第 9 の実施形態の画像形成装置よりも高い電位をメタルバックに印加しても、スペーサの端部 1 1 0 における放電と見られる現象は観測されなかった。

【0 2 5 6】

【発明の効果】

本発明によれば、画像領域外の放電を抑制し、高輝度で良好な画像の形成が長期に渡り安定に行なえ、且つ、安価で画像形成領域の占める割合が大きく軽量大画面の画像形成装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 2】

図 1 の実線 A - A'、B - B'、C - C' に沿った概略断面図である。

【図 3】

本発明に使用した表面伝導型放出素子の模式図である。

【図 4】

本発明に使用した表面伝導型放出素子の電子放出部形成の際に用いるパルス電圧の波形を示す特性図である。

【図 5】

本発明に使用した表面伝導型放出素子の典型的な電気特性を示す特性図である。

【図 6】

本発明の画像表示装置の画像形成部材の構成を示す模式図である。

【図 7】

第 1 の実施形態の画像表示装置の製造工程の一部を示す概略平面図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 1 1】

図 1 0 の実線 D - D' に沿った概略断面図である。

【図 1 2】

従来知られた表面伝導型放出素子の一例を示す概略平面図である。

【図 1 3】

従来知られた F E 型素子の一例を示す概略断面図である。

【図 1 4】

従来知られた M I M 型素子の一例を示す概略断面図である。

【図 1 5】

従来の画像形成装置のゲッタ部分近傍を示す概略断面図である。

【図 1 6】

従来の画像形成装置のスペーサ支持部近傍を示す概略断面図である。

【図 1 7】

従来の画像形成装置の模式的斜視図である。

【図 1 8】

本発明の課題を説明するための模式図である。

【図 1 9】

本発明の課題を説明するための別の模式図である。

【図 2 0】

従来の別の画像形成装置の模式的斜視図である。

【図 2 1】

本発明の画像形成装置の一例の模式的斜視図である。

【図 2 2】

本発明の画像形成装置のフェースプレートの一例の模式図である。

【図 2 3】

本発明の画像形成装置の一例の模式図である。

【図 2 4】

本発明の画像形成装置の一例の断面模式図である。

【図 2 5】

本発明の画像形成装置の一例の断面模式図である。

【図 2 6】

本発明の画像形成装置の一例の模式図及び断面模式図である。

【図 2 7】

本発明の他の画像形成装置の一例の模式図及び断面模式図である。

【図 2 8】

本発明の他の画像形成装置の一例の模式図及び断面模式図である。

【図 2 9】

本発明の画像形成装置のフェースプレートの一例の模式図である。

【図 3 0】

本発明の他の画像形成装置の一例の模式図及び断面模式図である。

【図 3 1】

本発明の画像形成装置のフェースプレートの一例の模式図である。

【図 3 2】

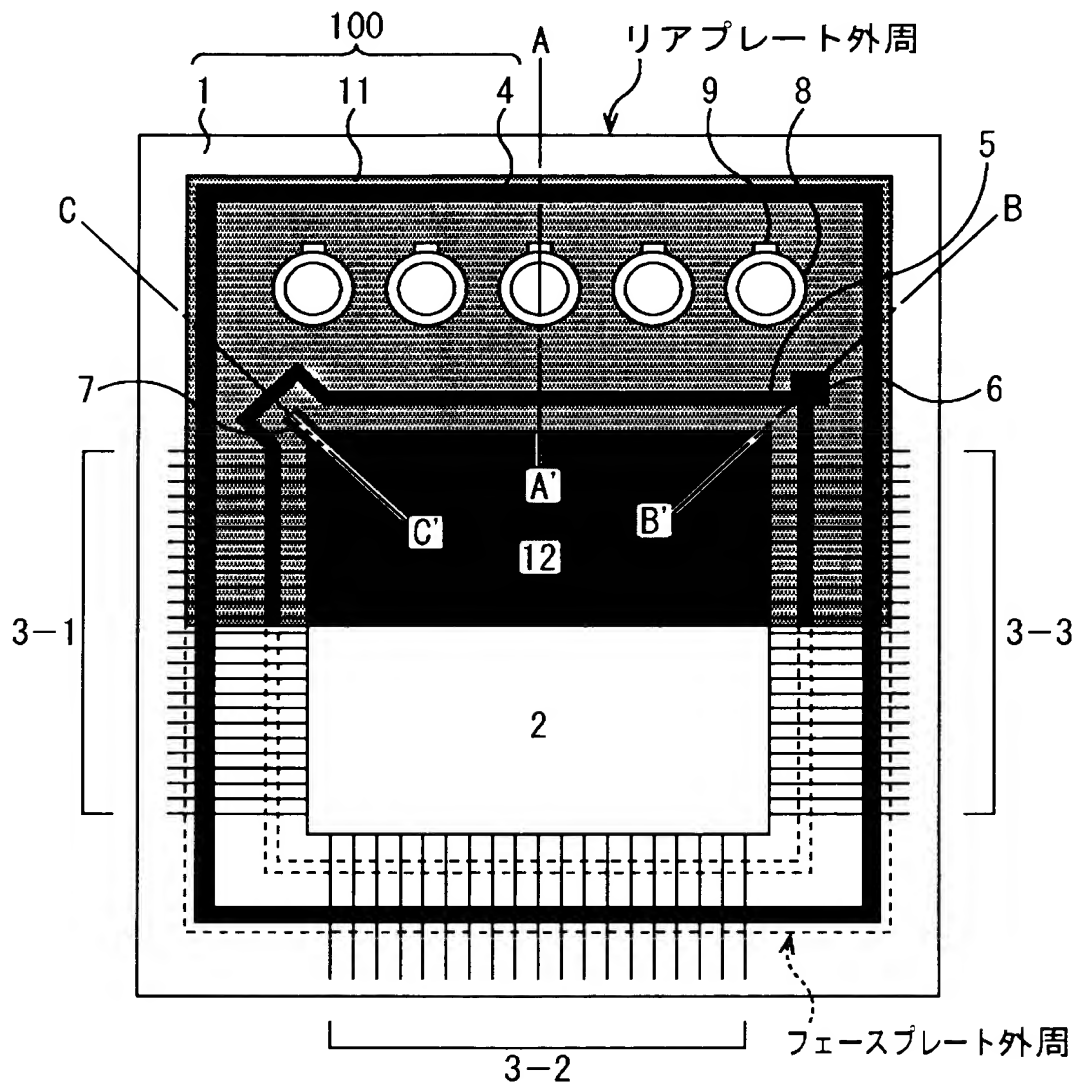
本発明の画像形成装置の画像形成部材の一例の模式図である。

【符号の説明】

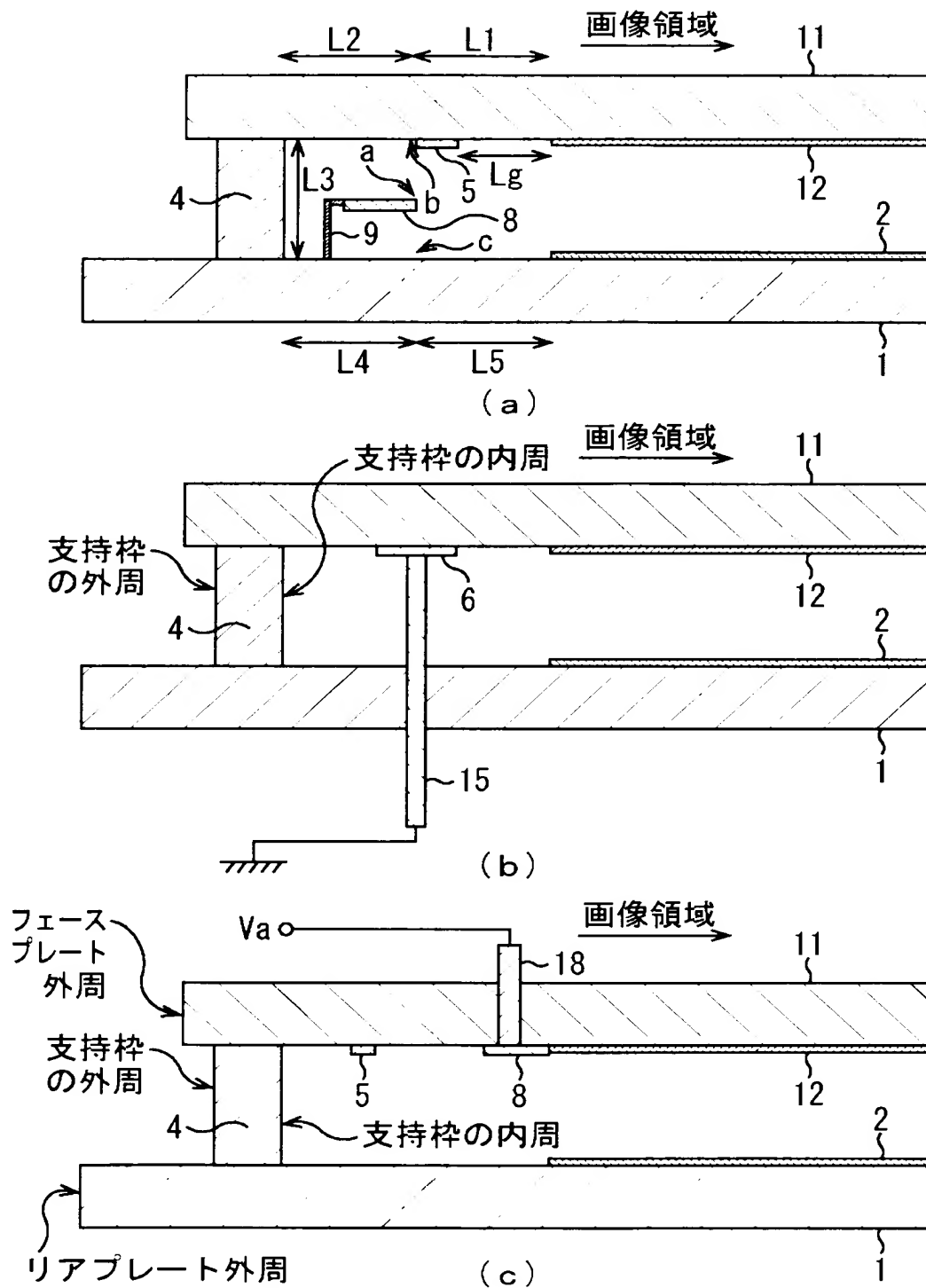
- 1 : リアプレート
- 2 : 電子源領域
- 3 : 電子源駆動用配線
- 4 : 支持枠
- 5 : 導電膜 (第 1 の導電性膜)
- 6 : グランド端子当接領域
- 7 : 高圧端子当接領域
- 8 : ゲッタ
- 9 : ゲッタ支持体
- 1 1 : フェースプレート
- 1 2 : 画像形成部材
- 1 4 : 第 2 の導電性膜
- 1 0 1 : スペーサ
- 1 0 2 : スペーサ支持部材
- 1 0 3 : フリット

【書類名】 図面

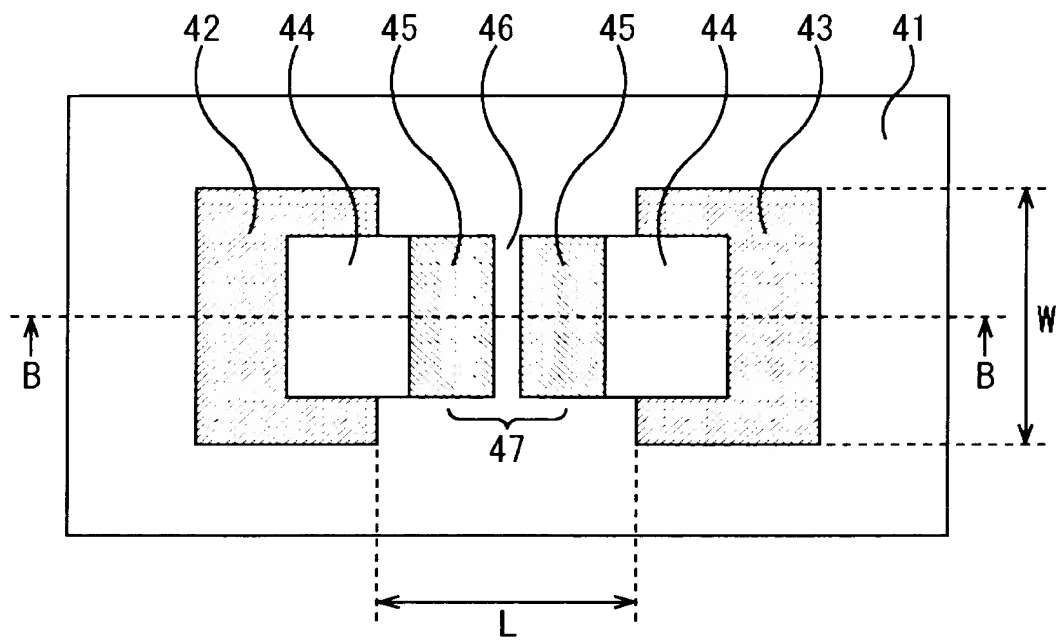
【図 1】



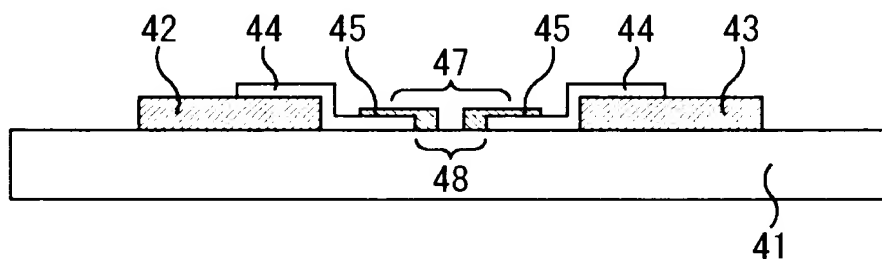
【図2】



【図 3】

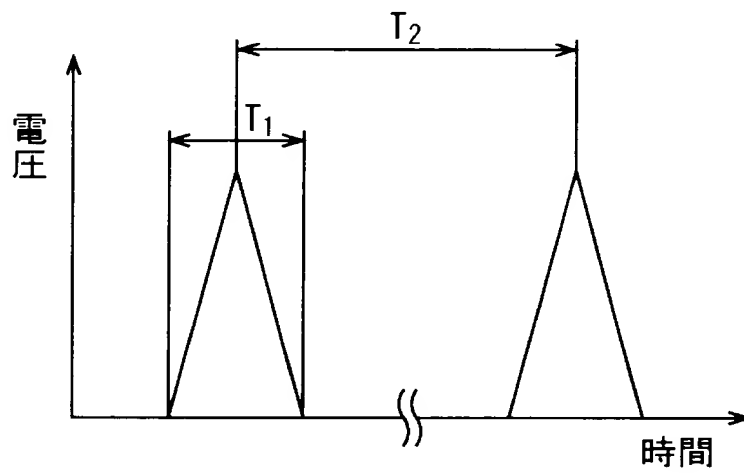


(a)

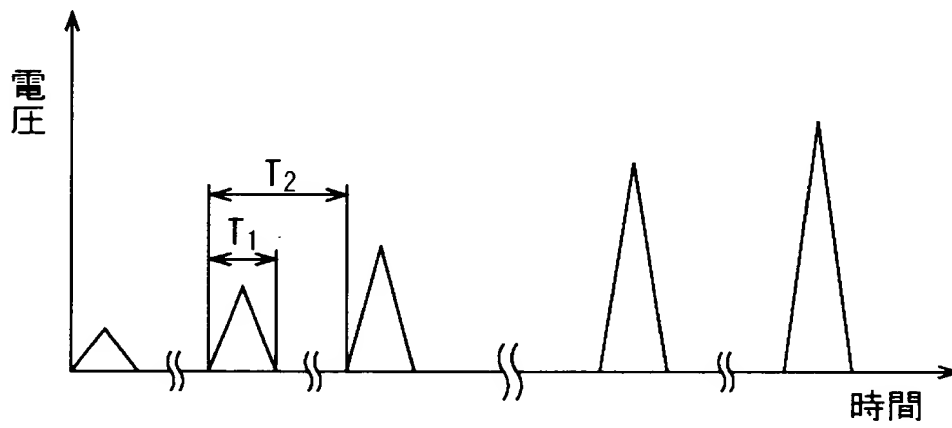


(b)

【図 4】

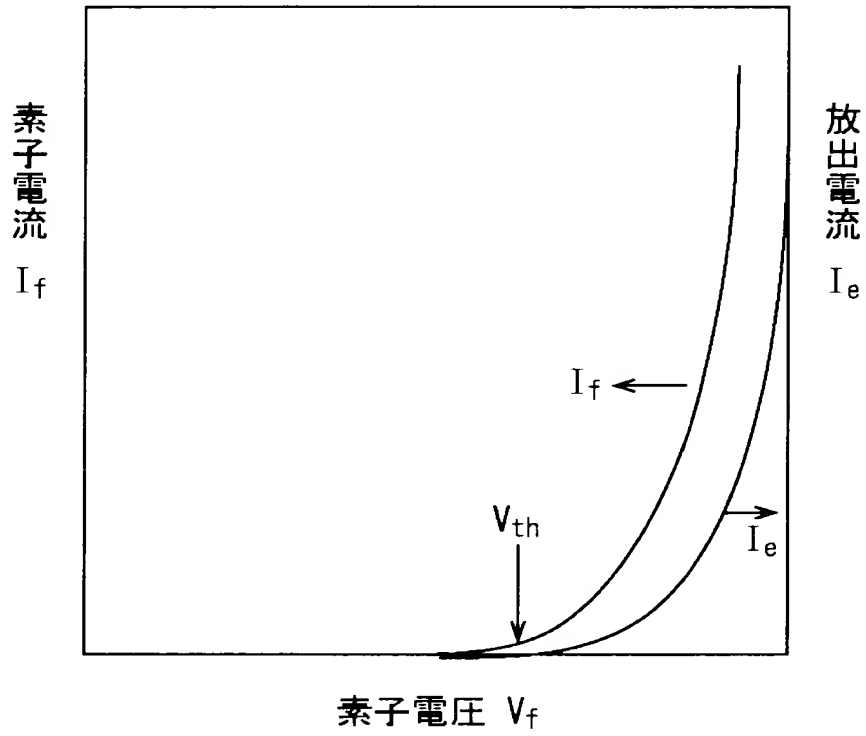


(a)

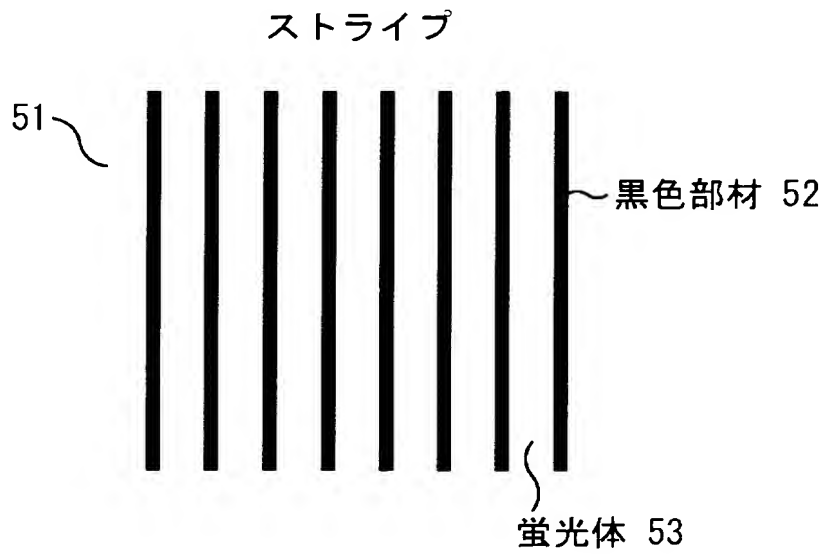


(b)

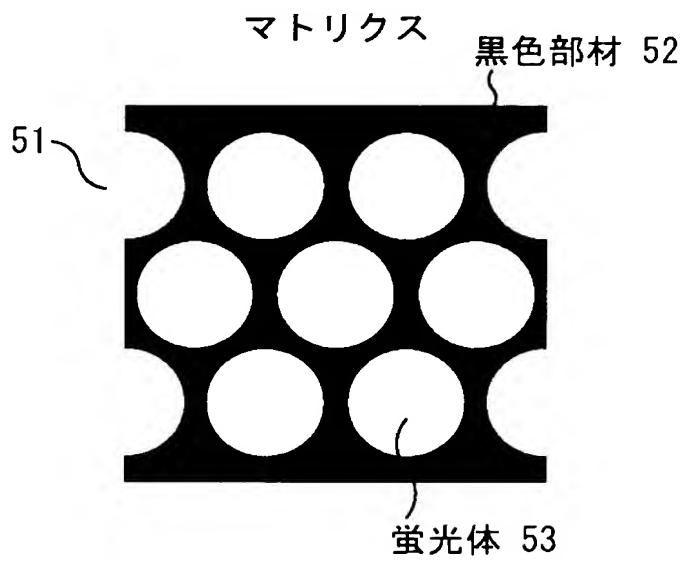
【図 5】



【図 6】

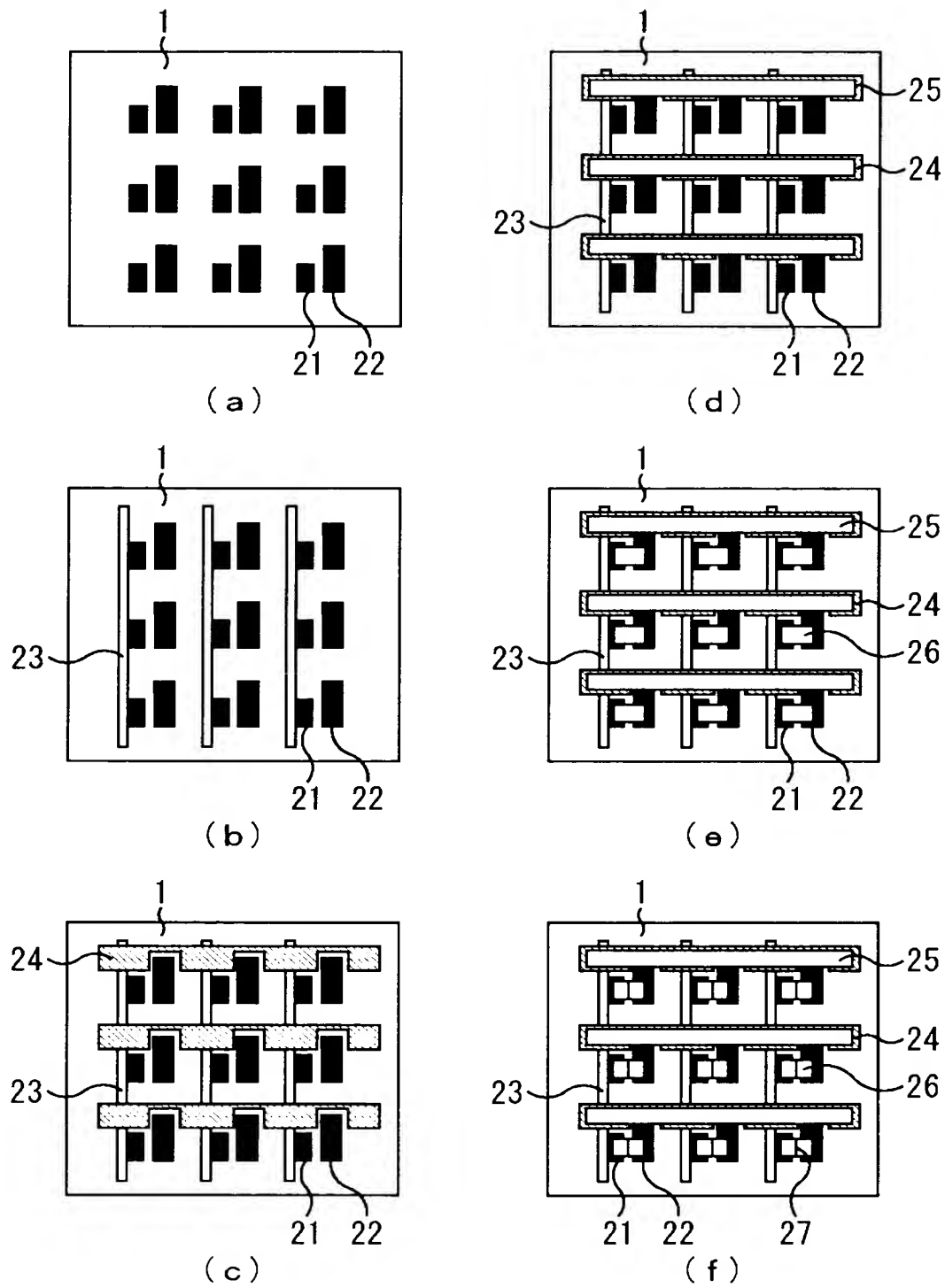


(a)

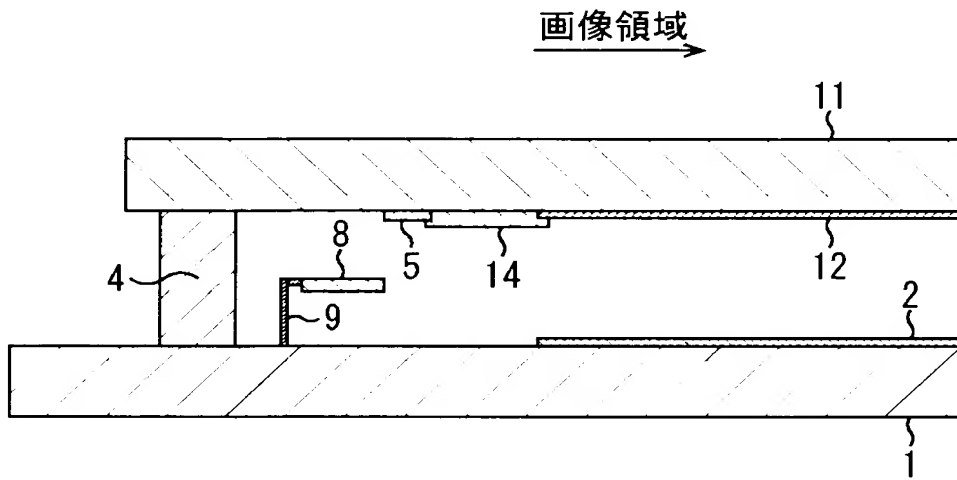


(b)

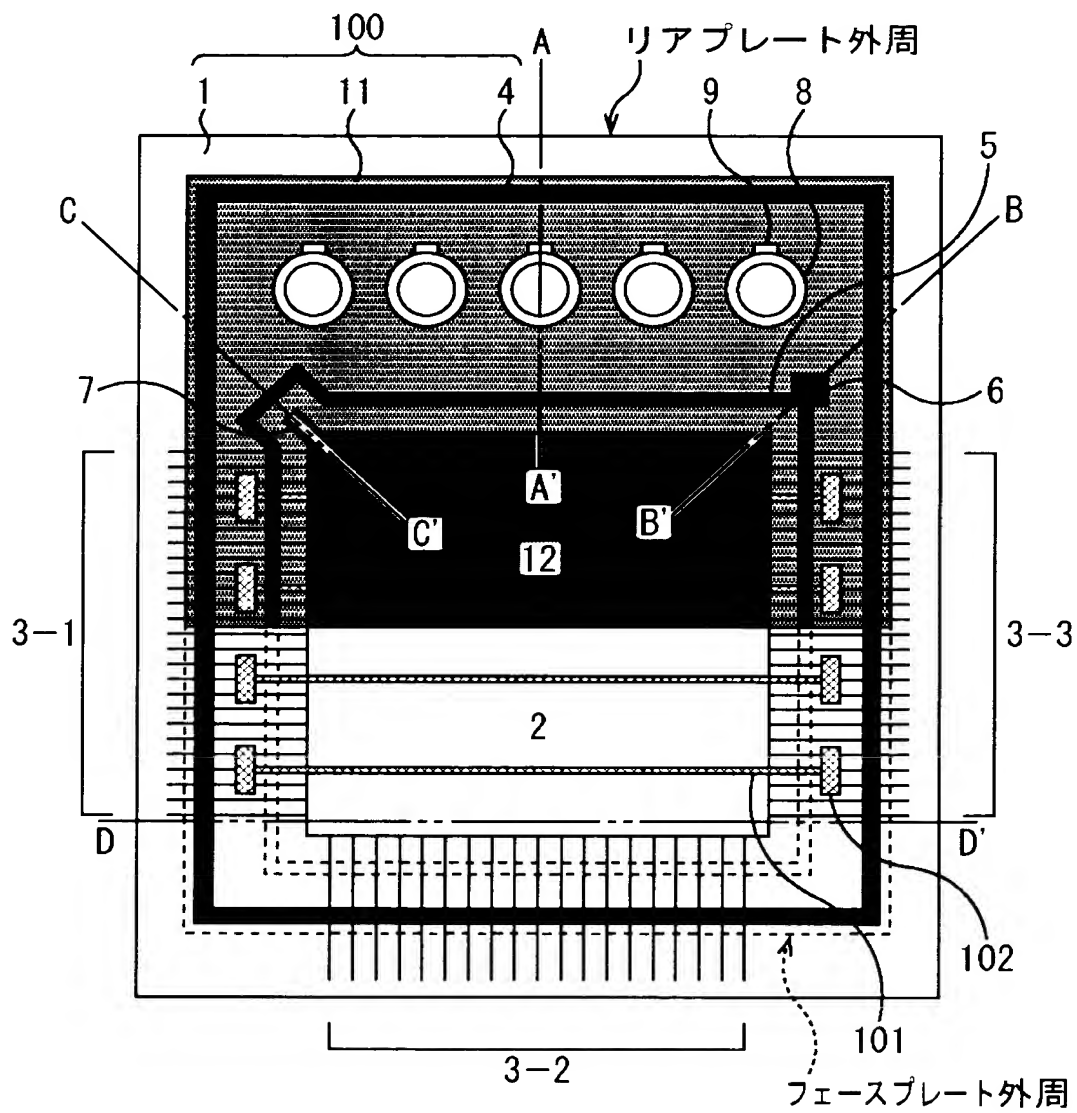
【図 7】



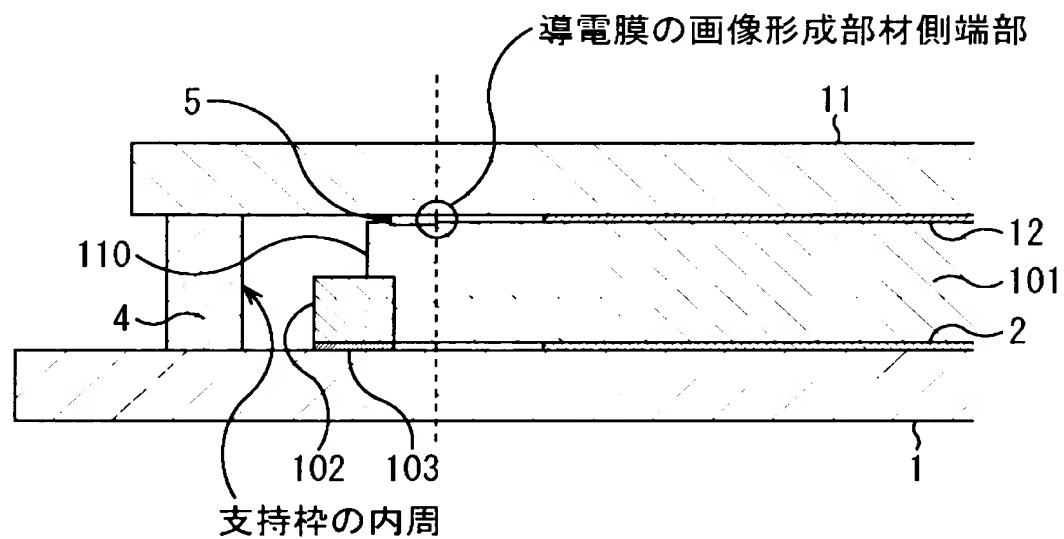
【図9】



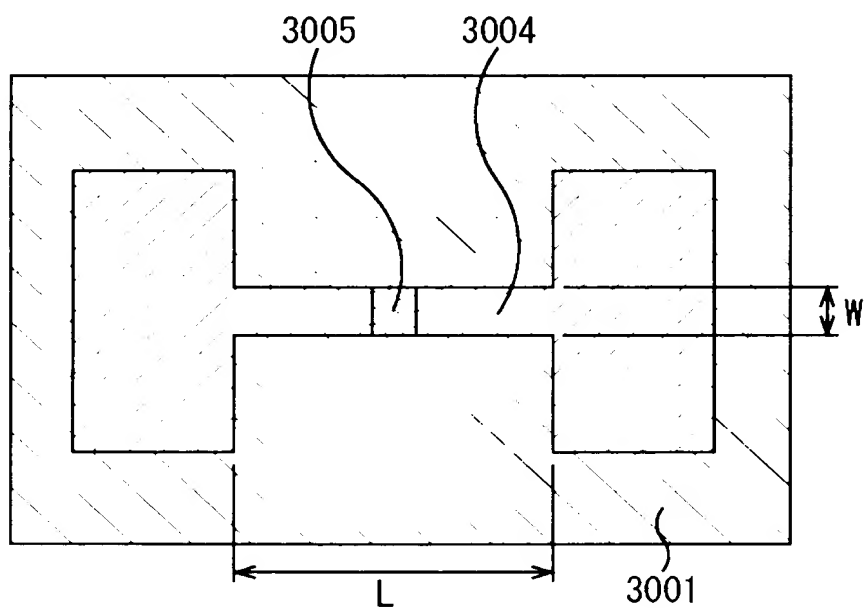
【図10】



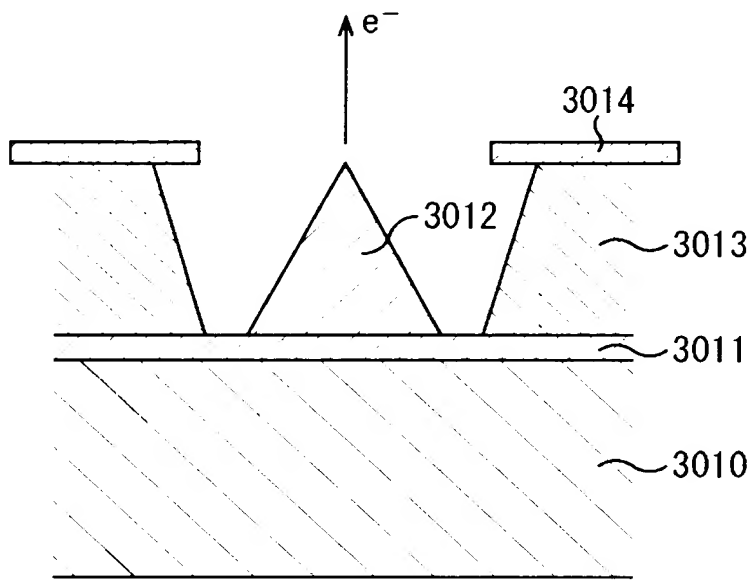
【图 1 1】



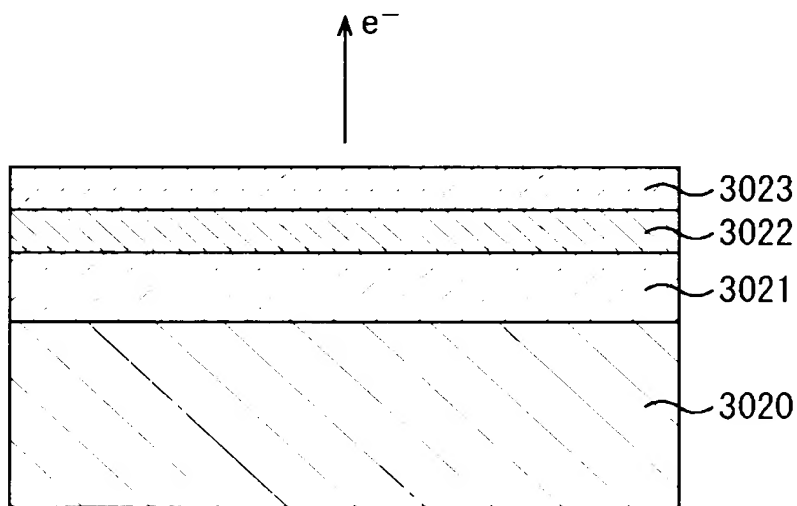
【图 1 2】



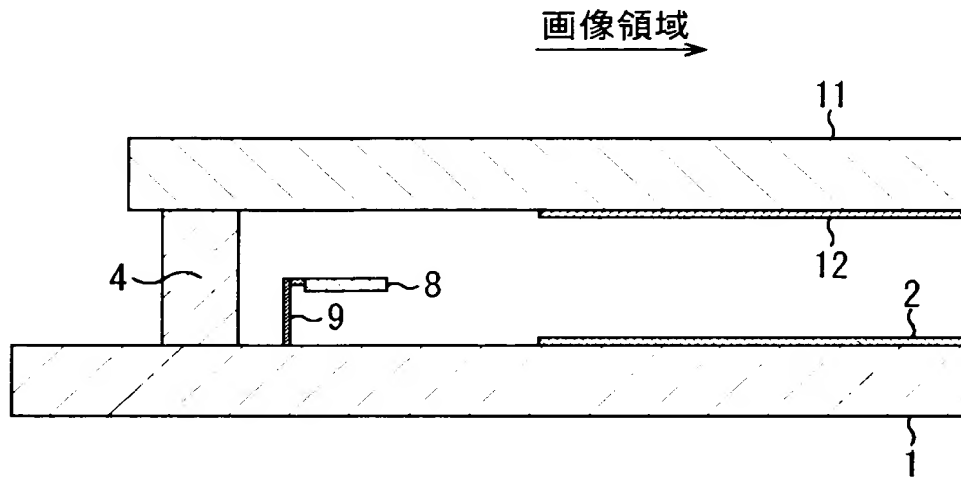
【図 1 3】



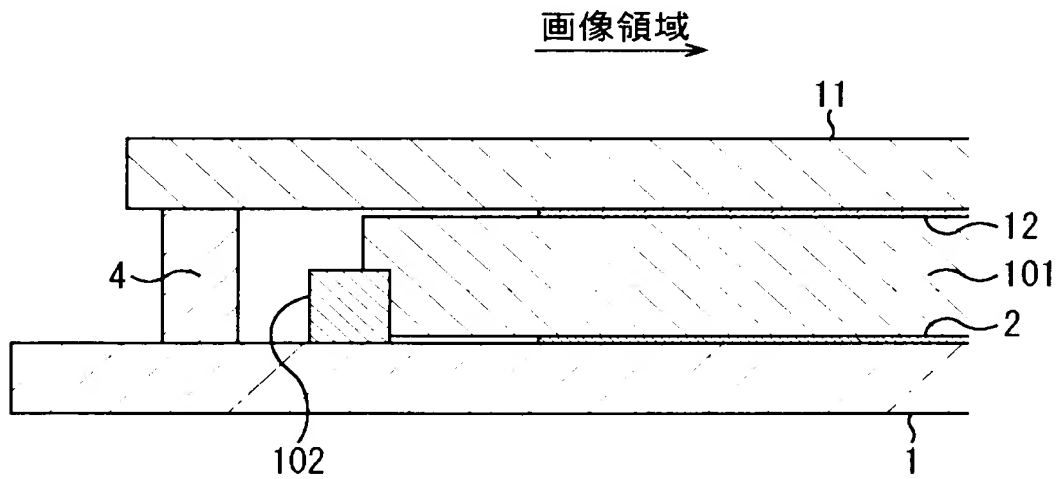
【図 1 4】



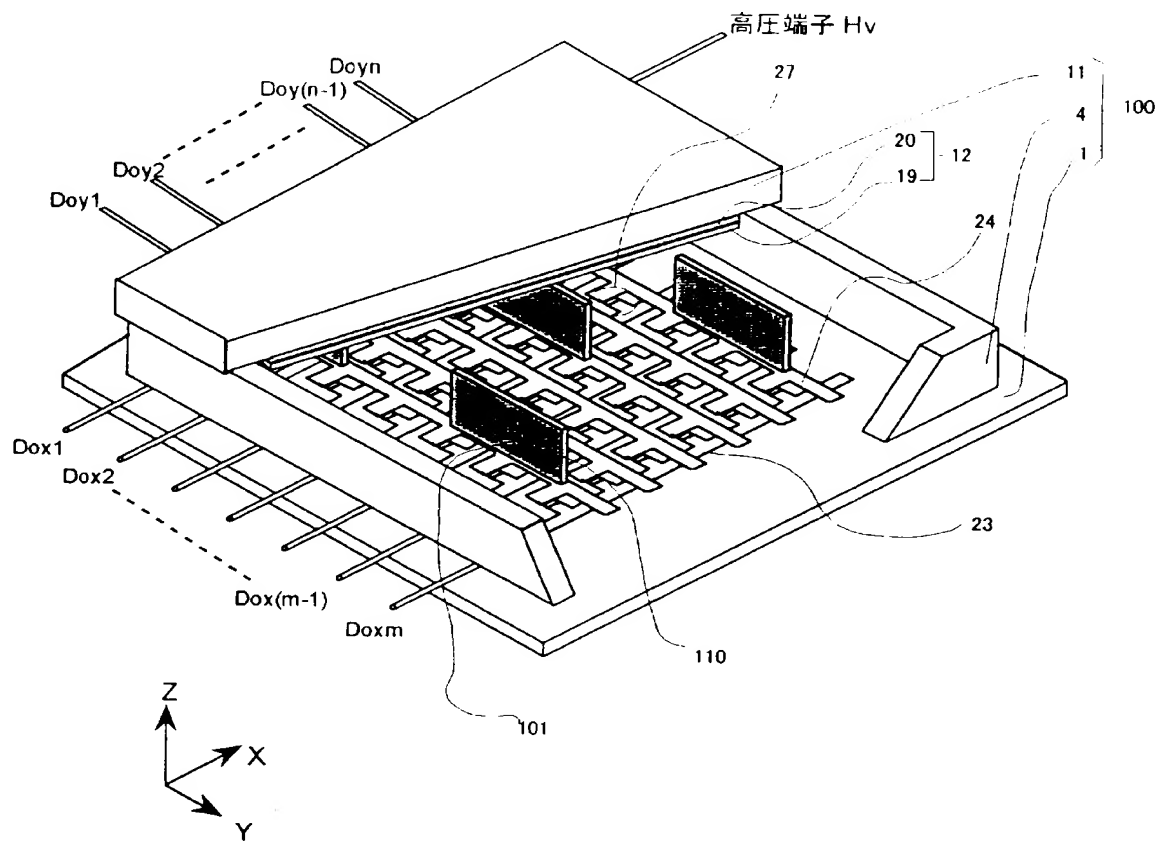
【図 1 5】



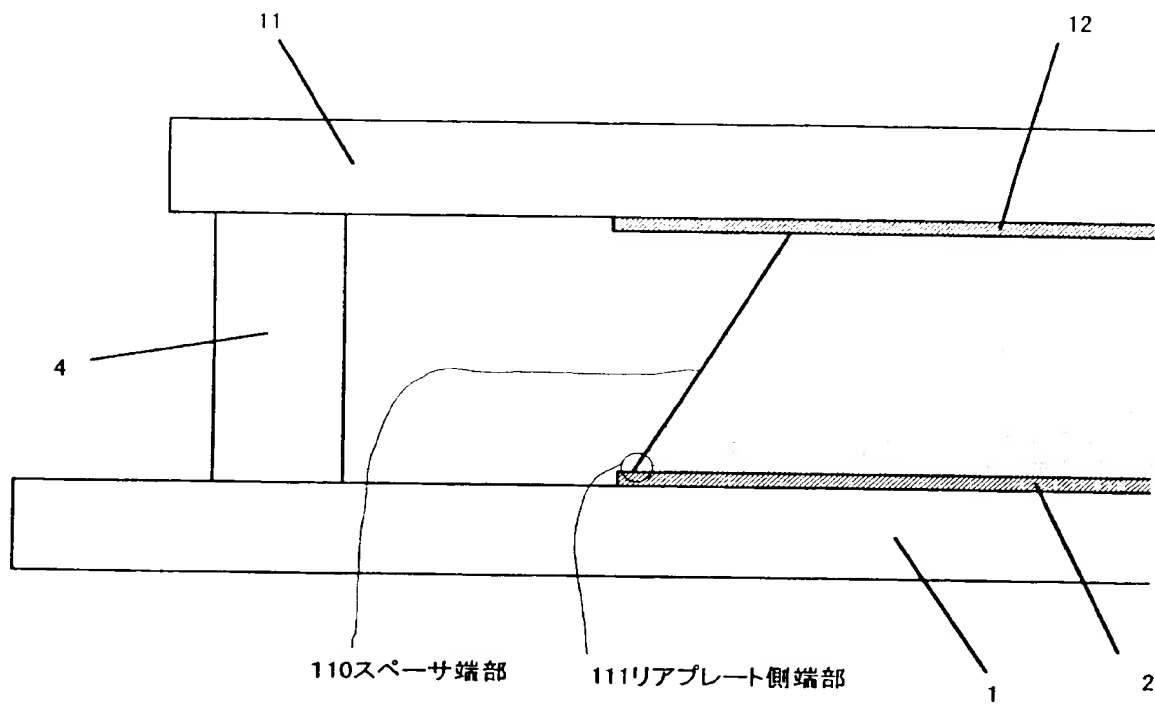
【図 1 6】



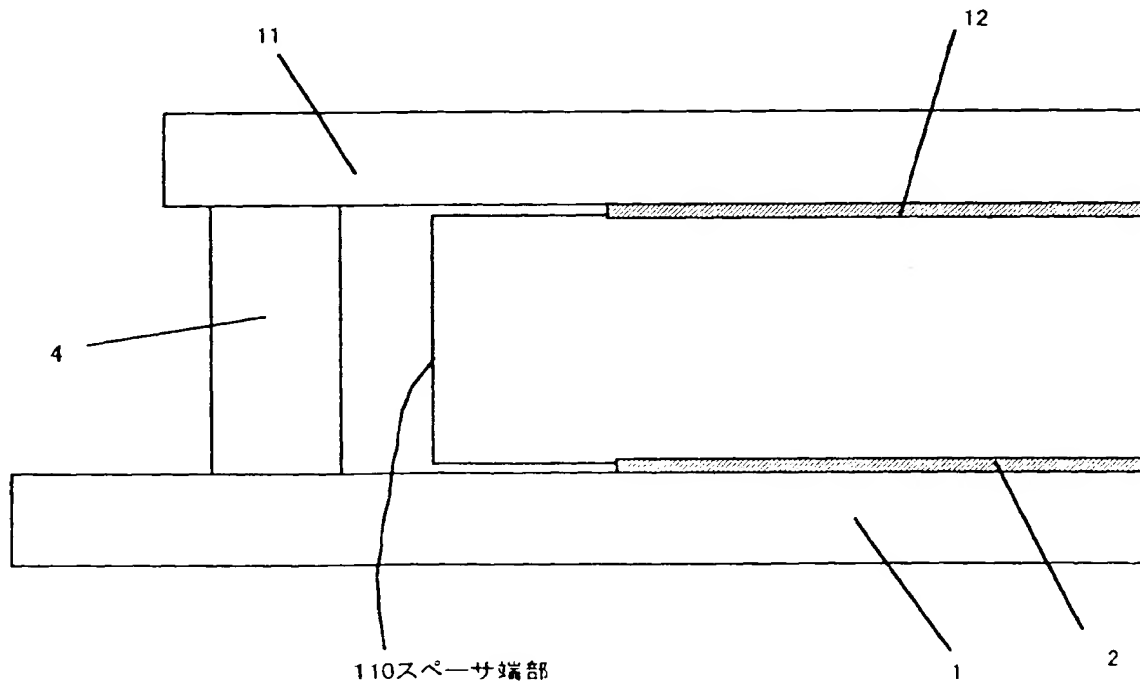
【図 1 7】



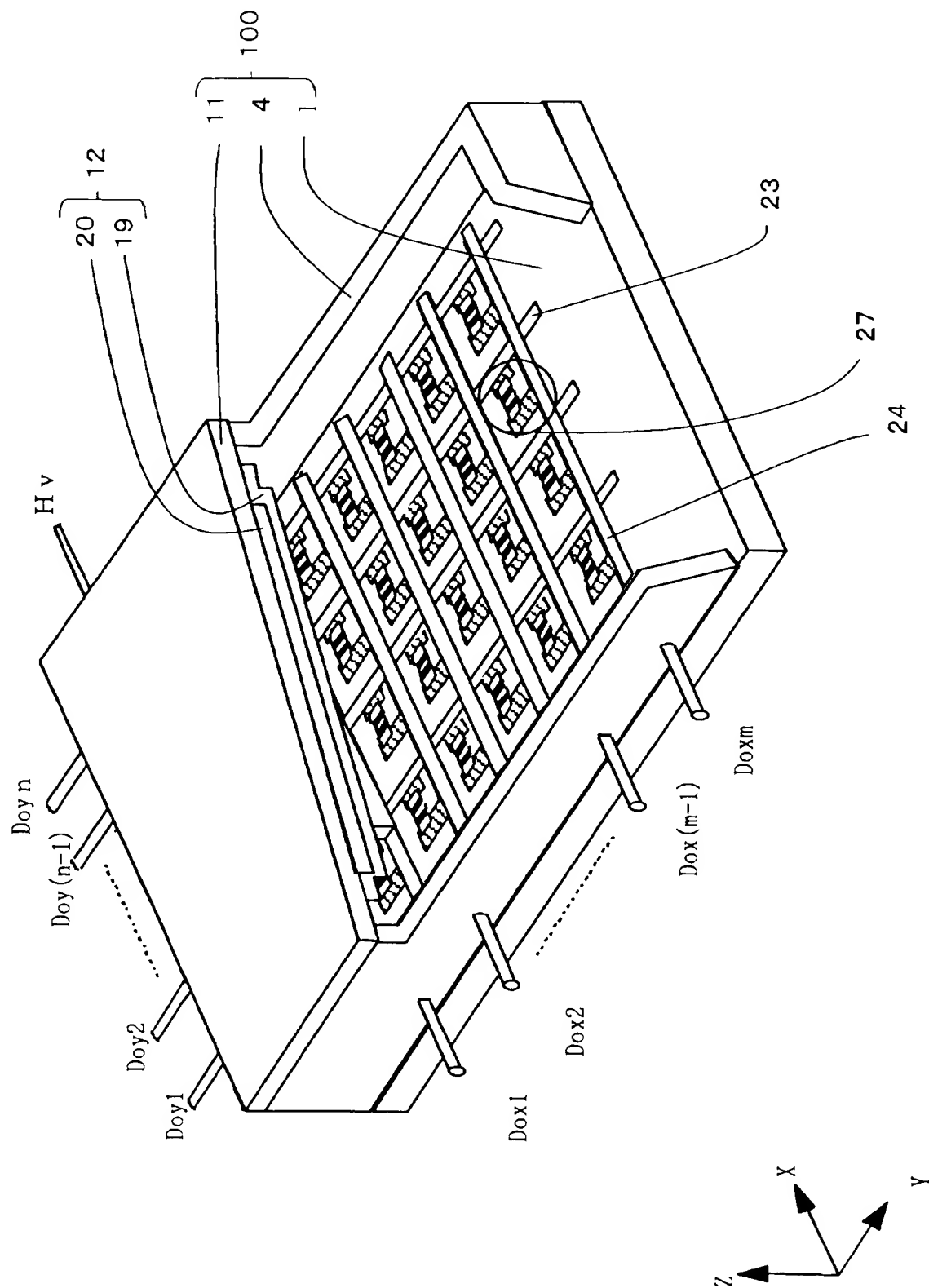
【図 18】



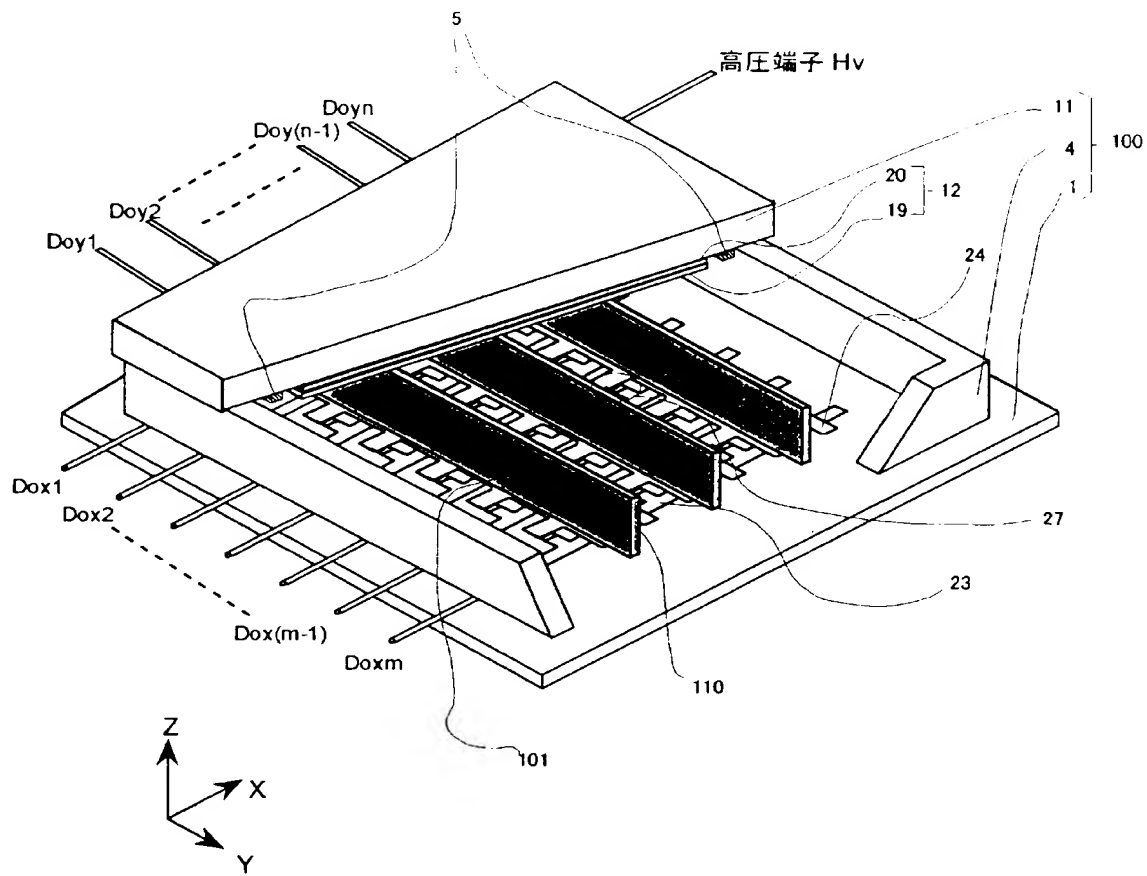
【図 1 9】



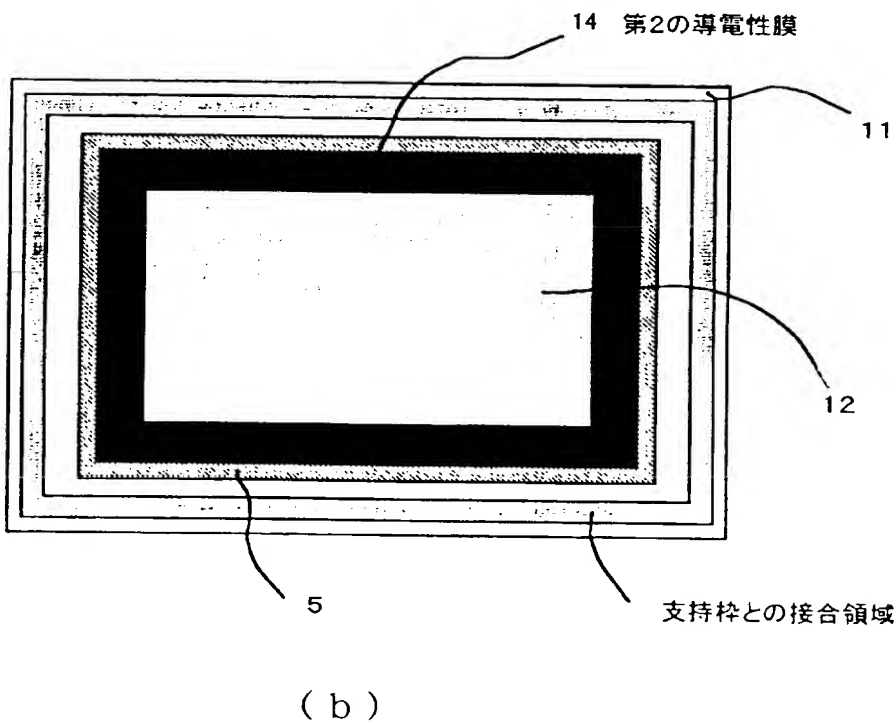
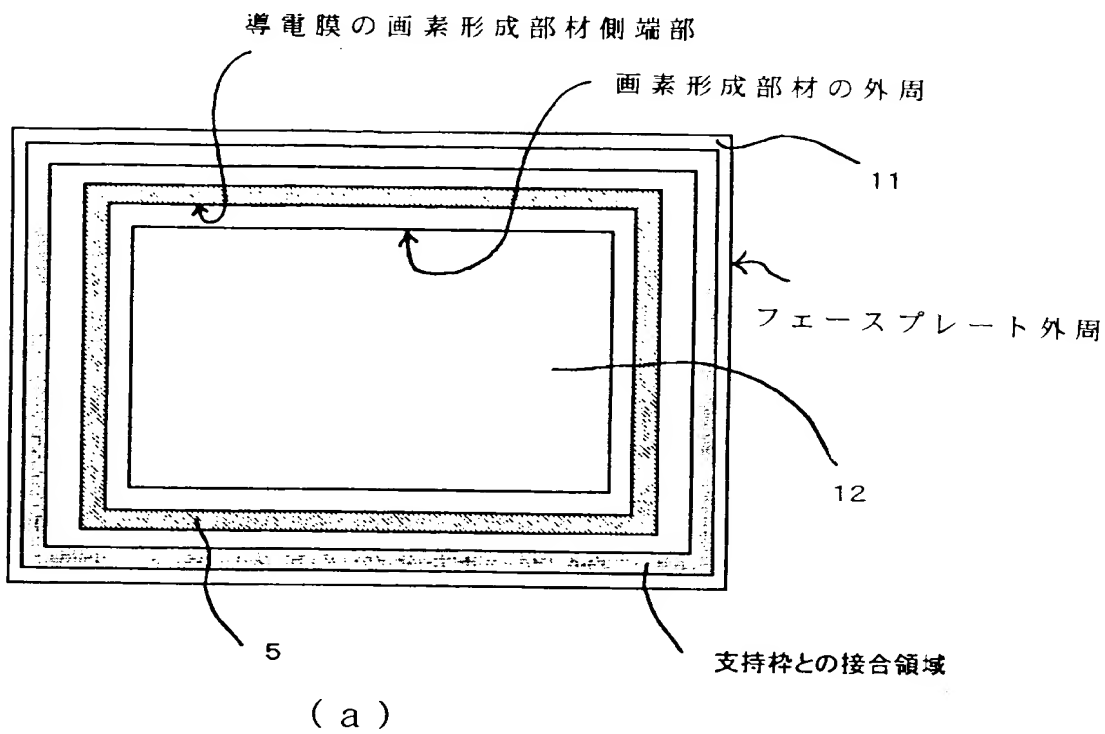
【図 20】



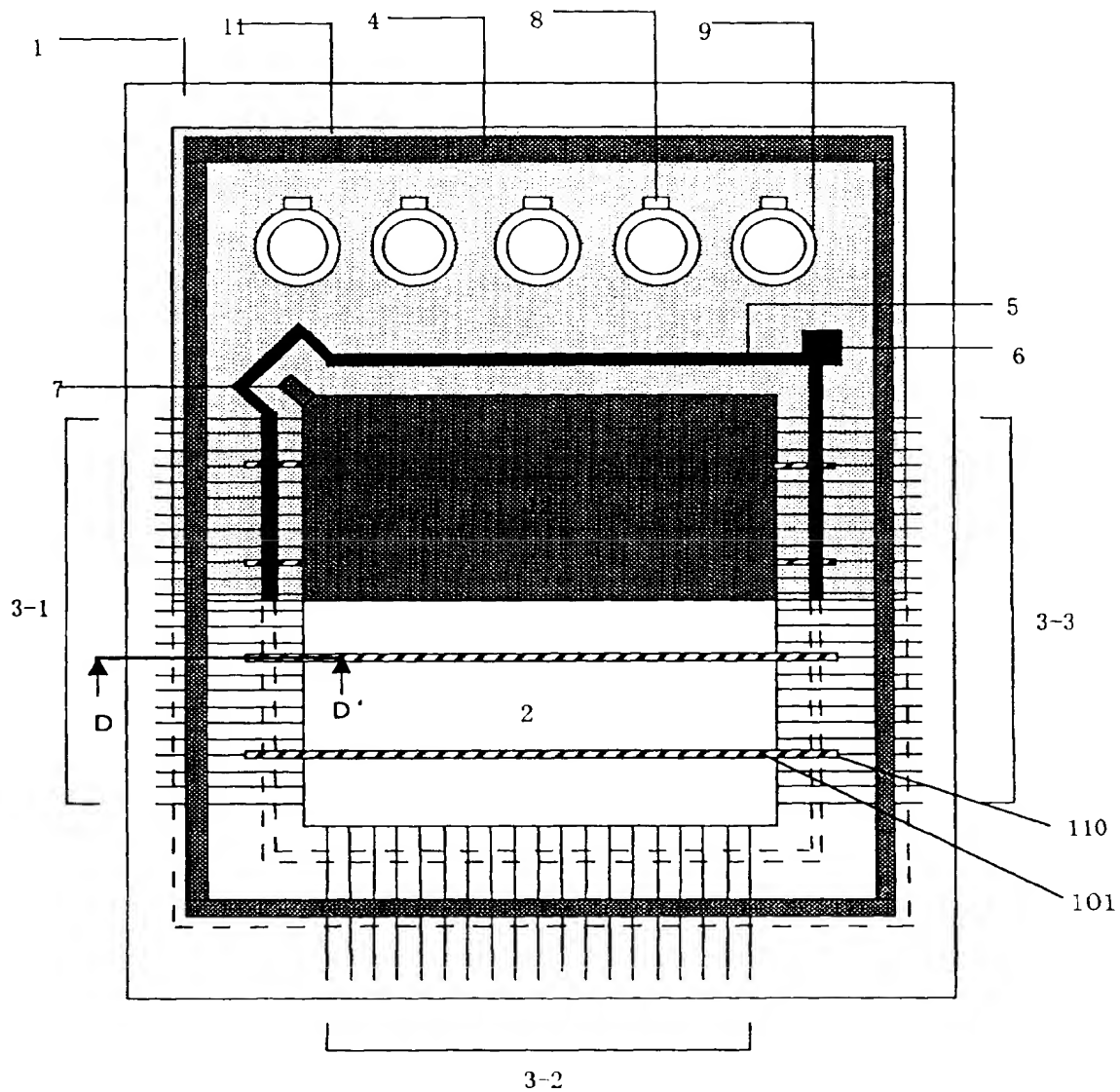
【図 2 1】



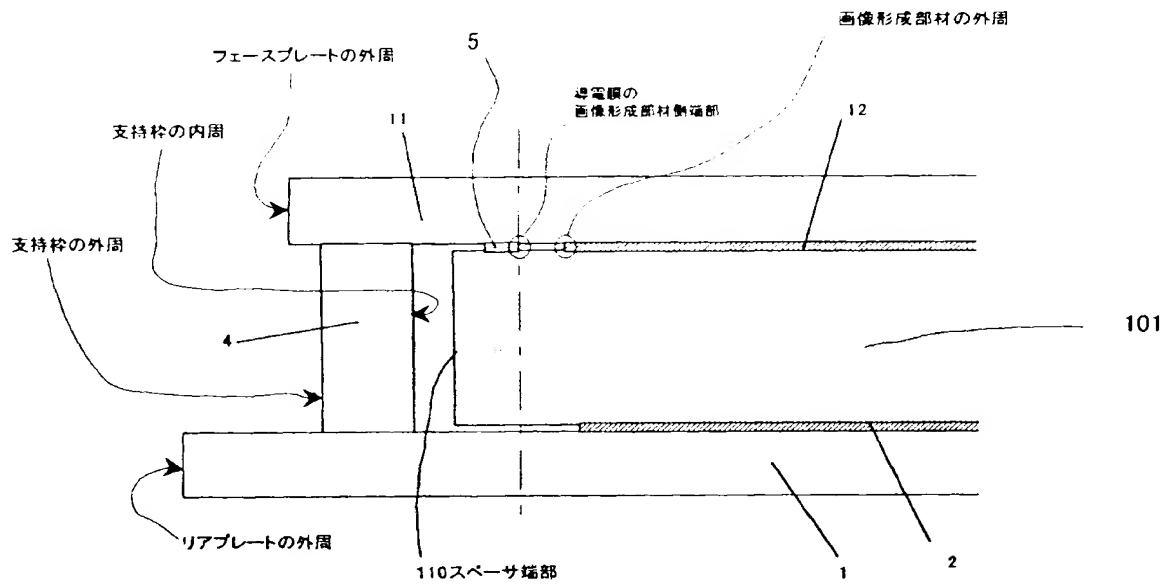
【図22】



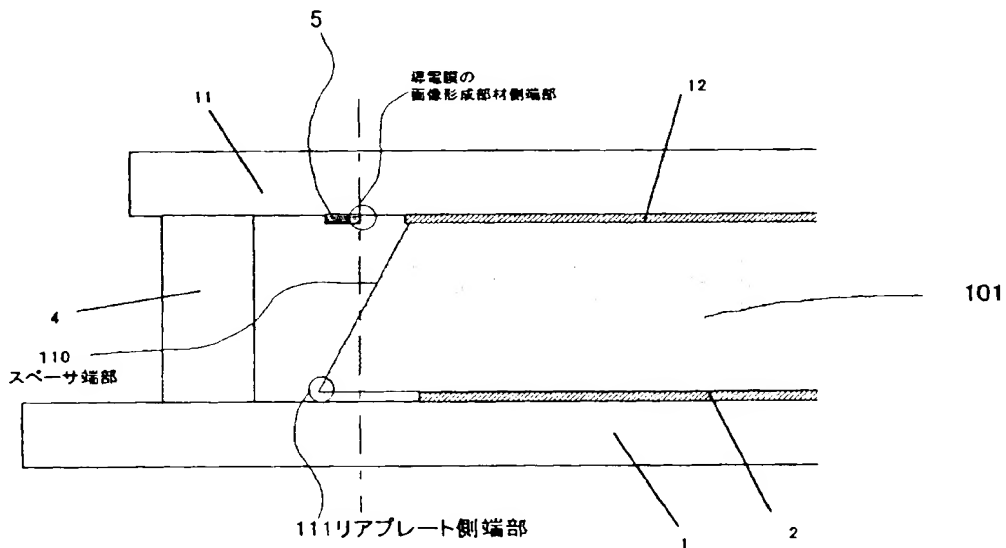
【図 23】



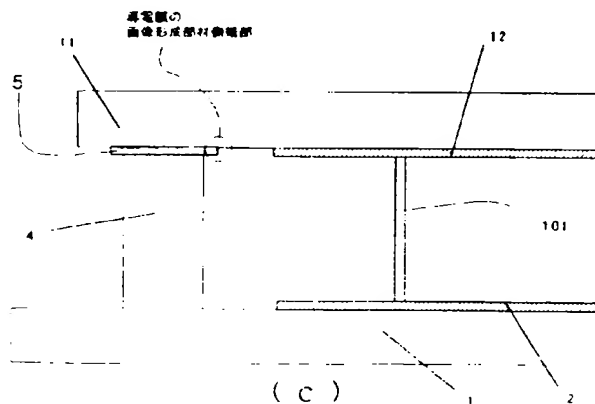
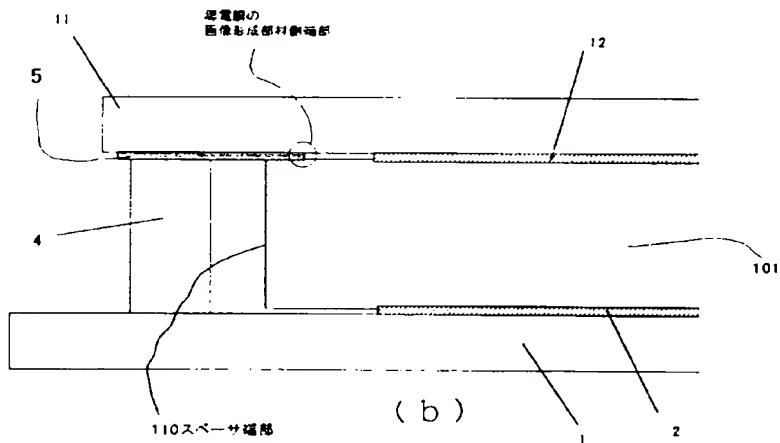
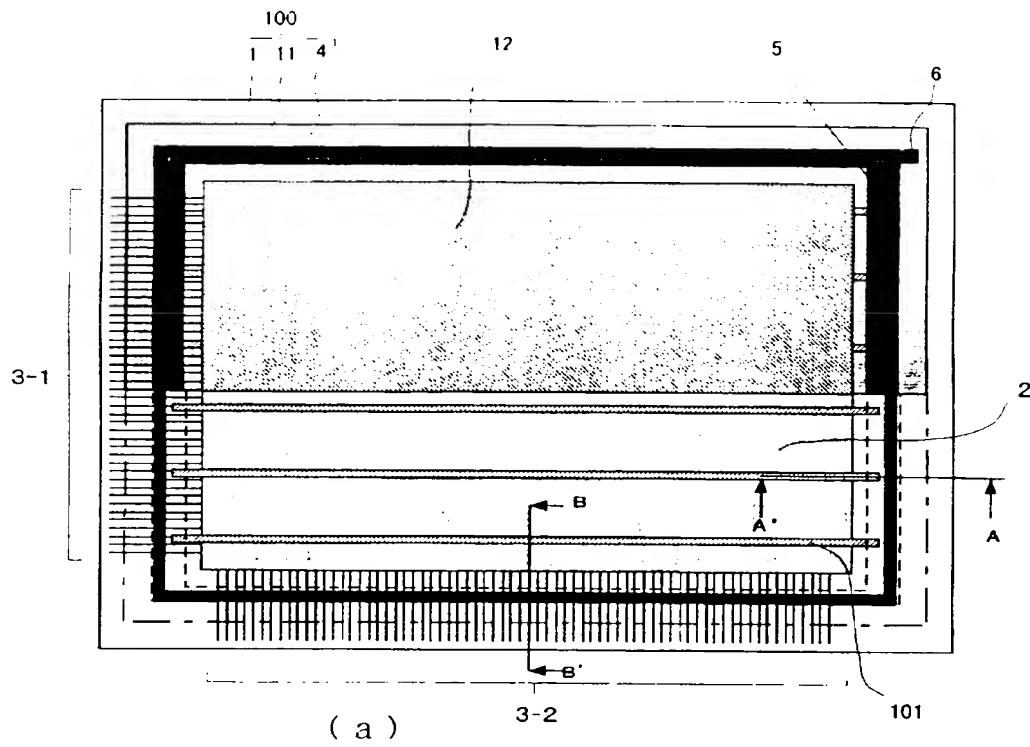
【図 24】



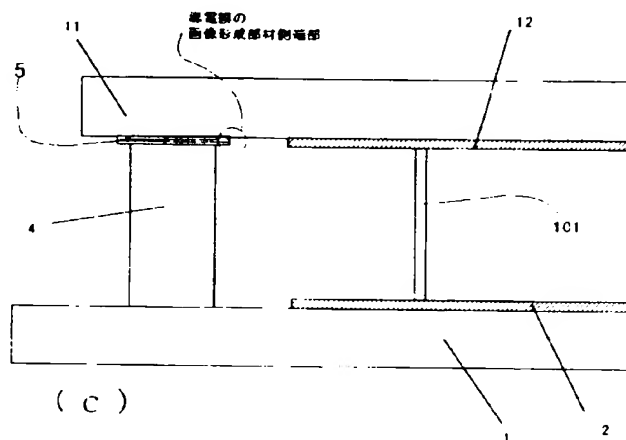
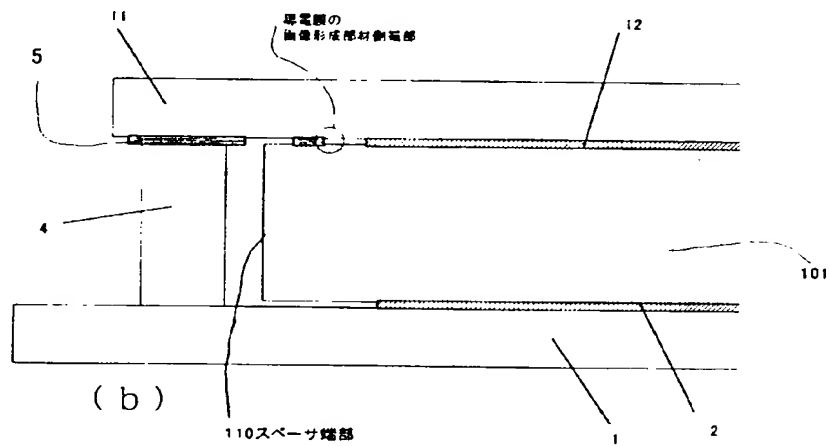
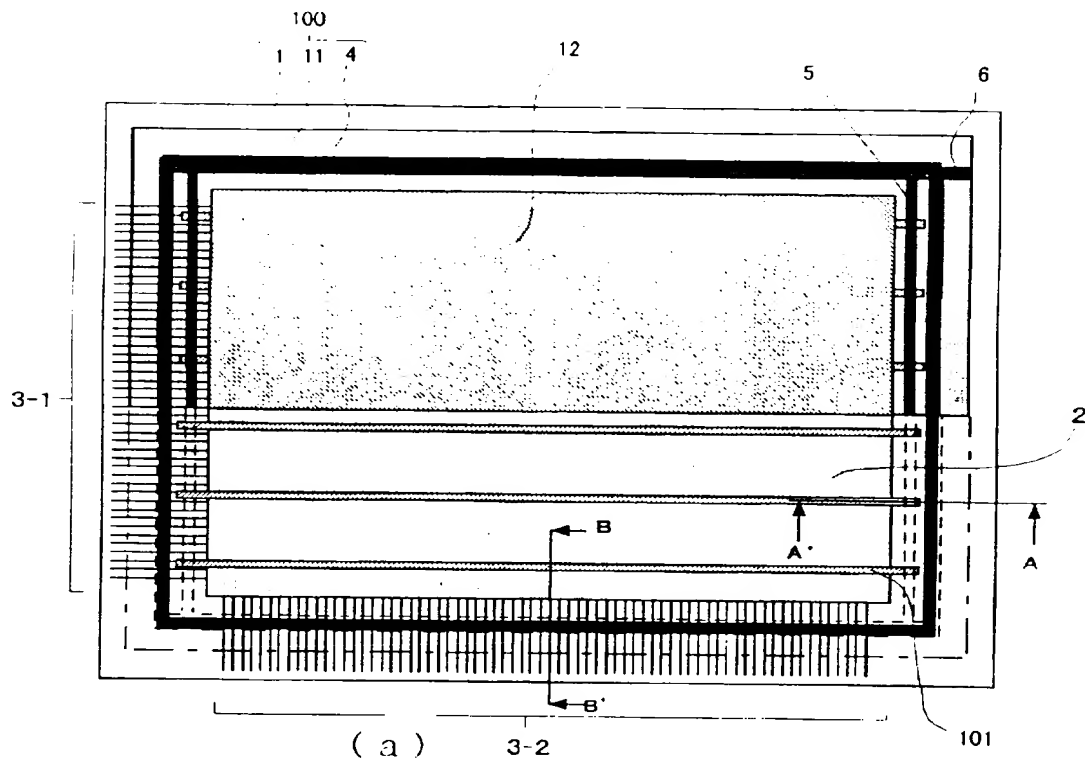
【図 25】



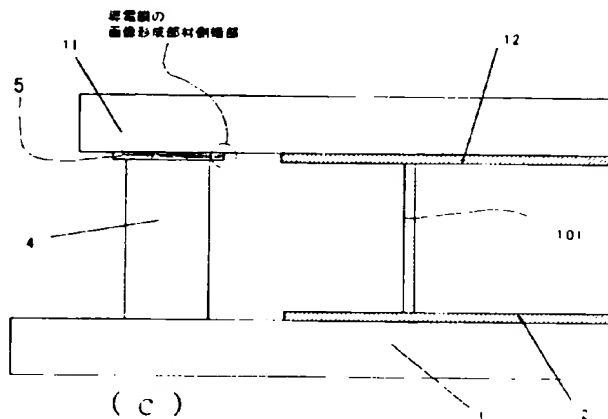
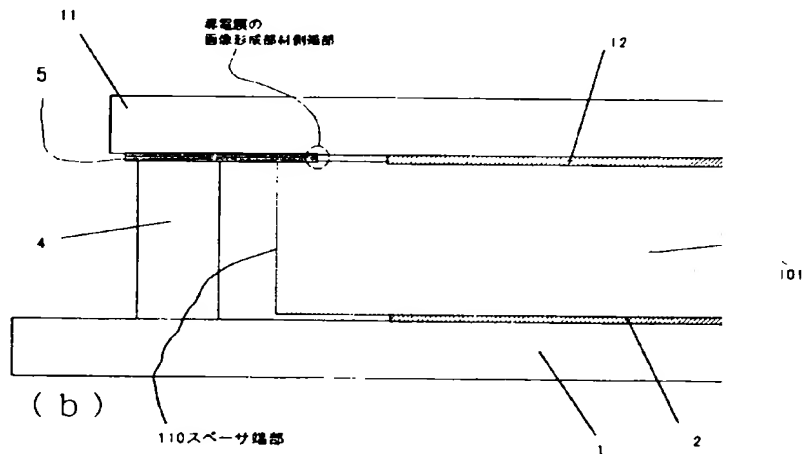
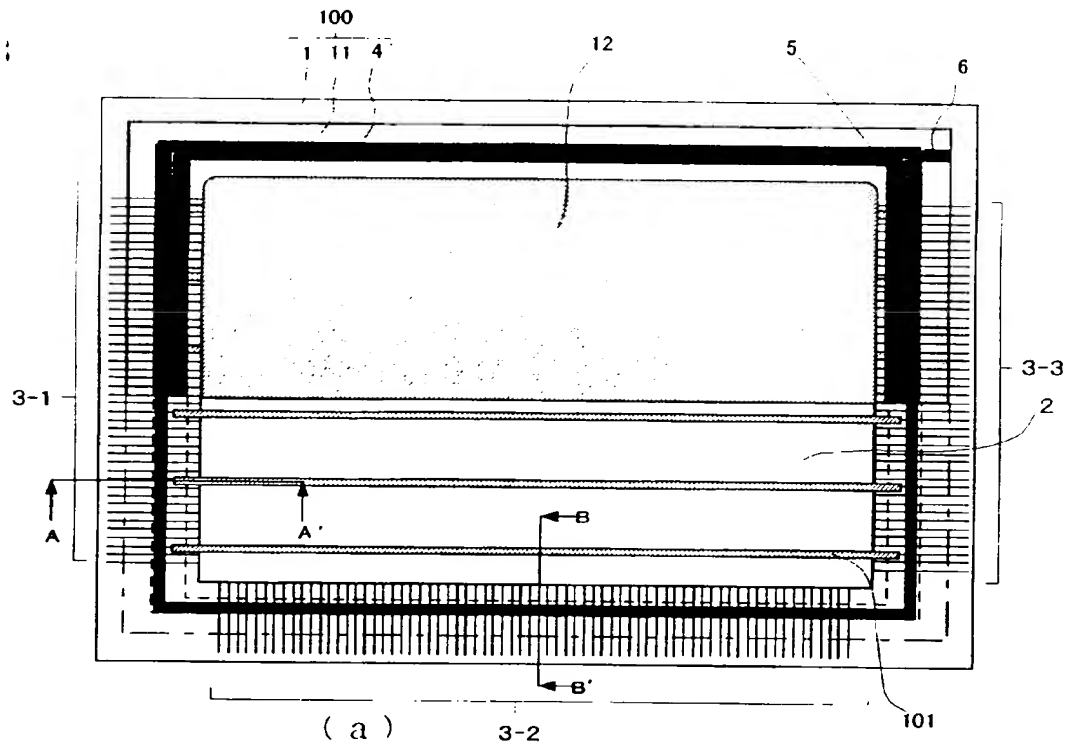
【図 26】



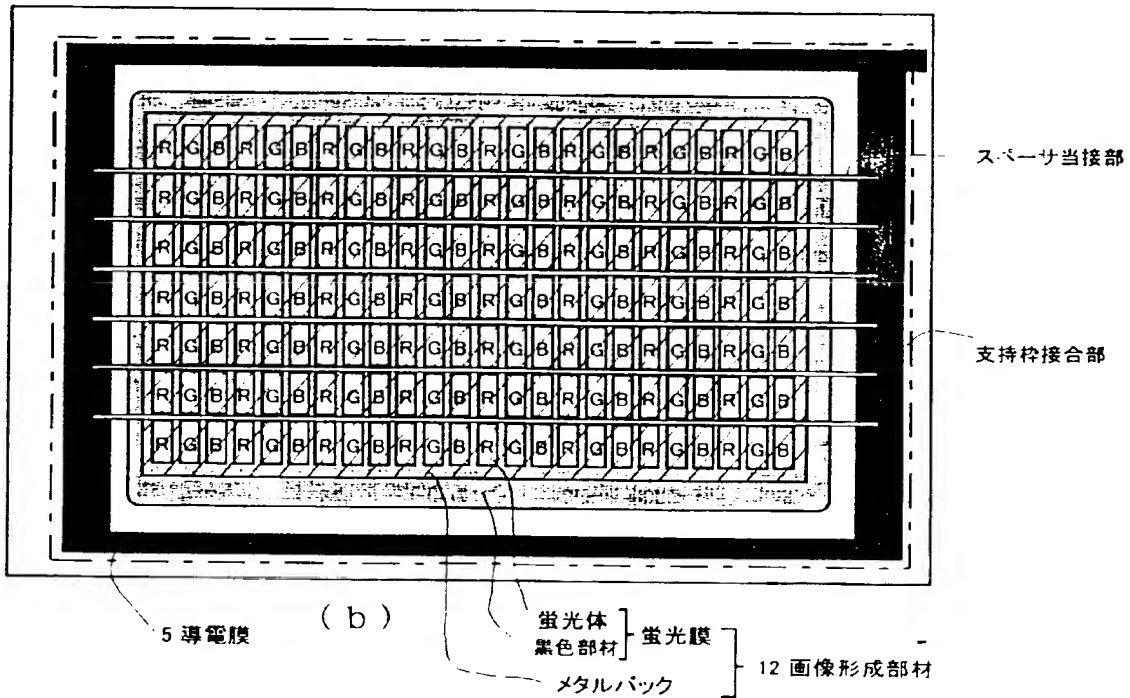
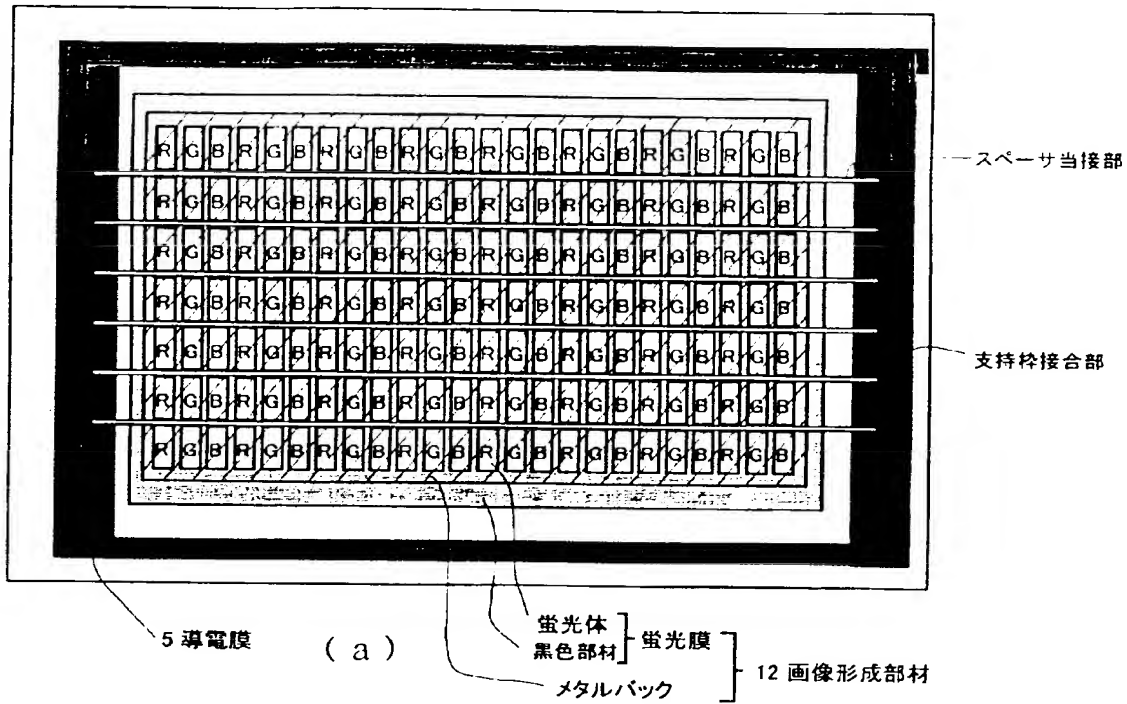
【図 2 7】



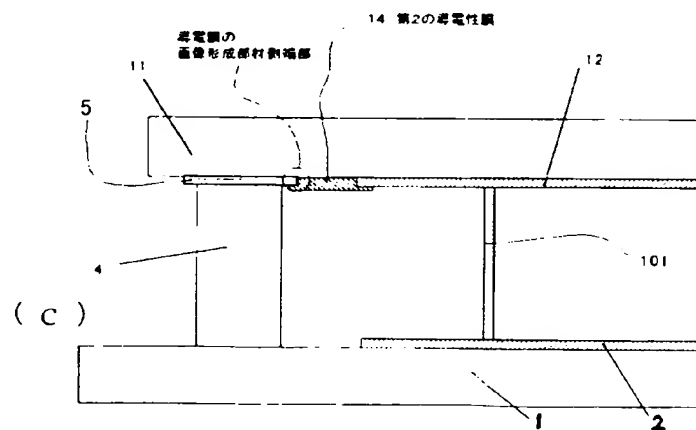
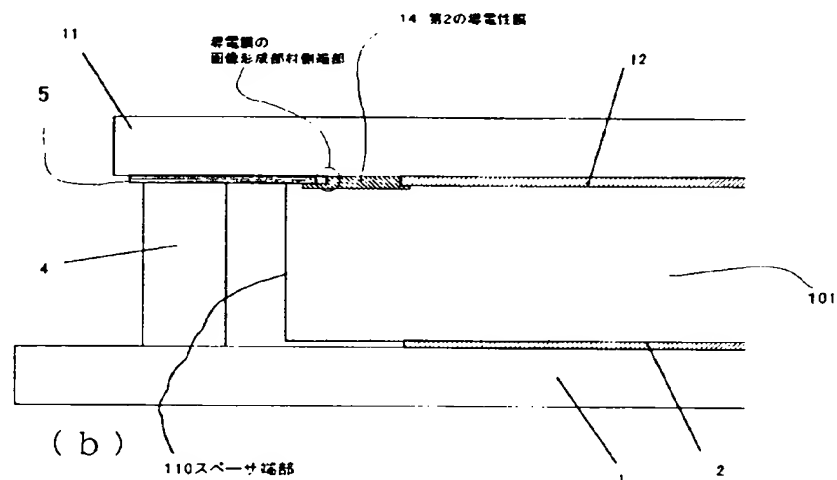
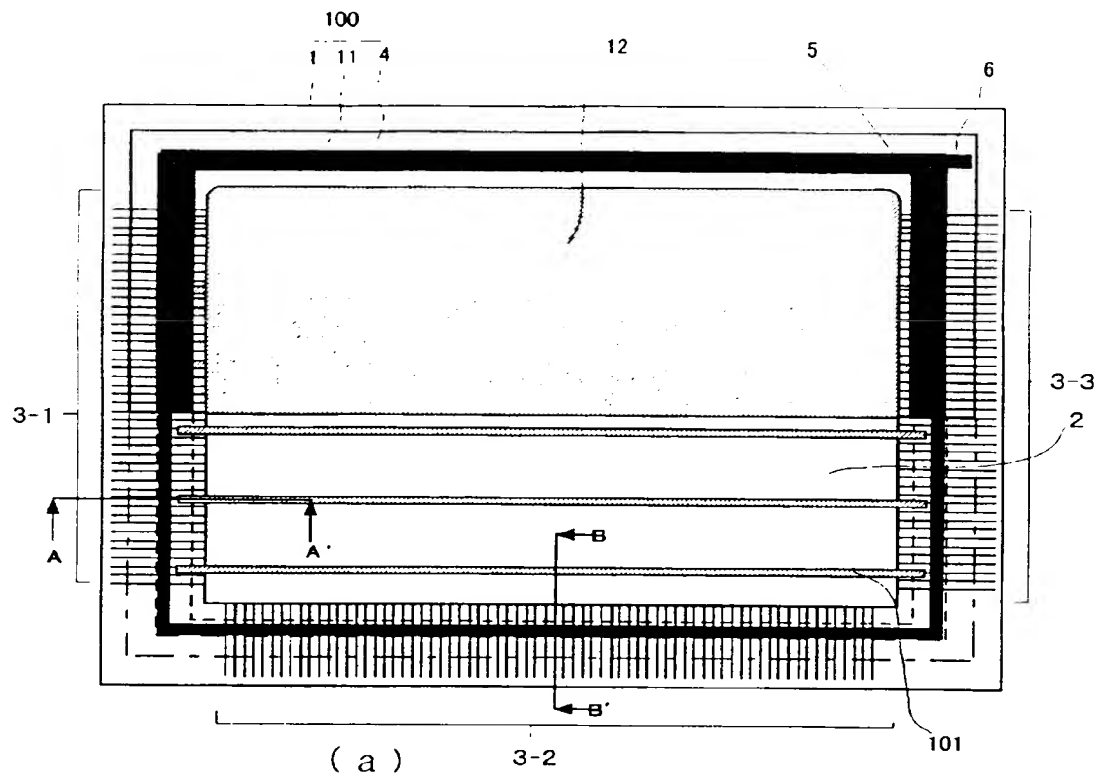
【図 2 8】



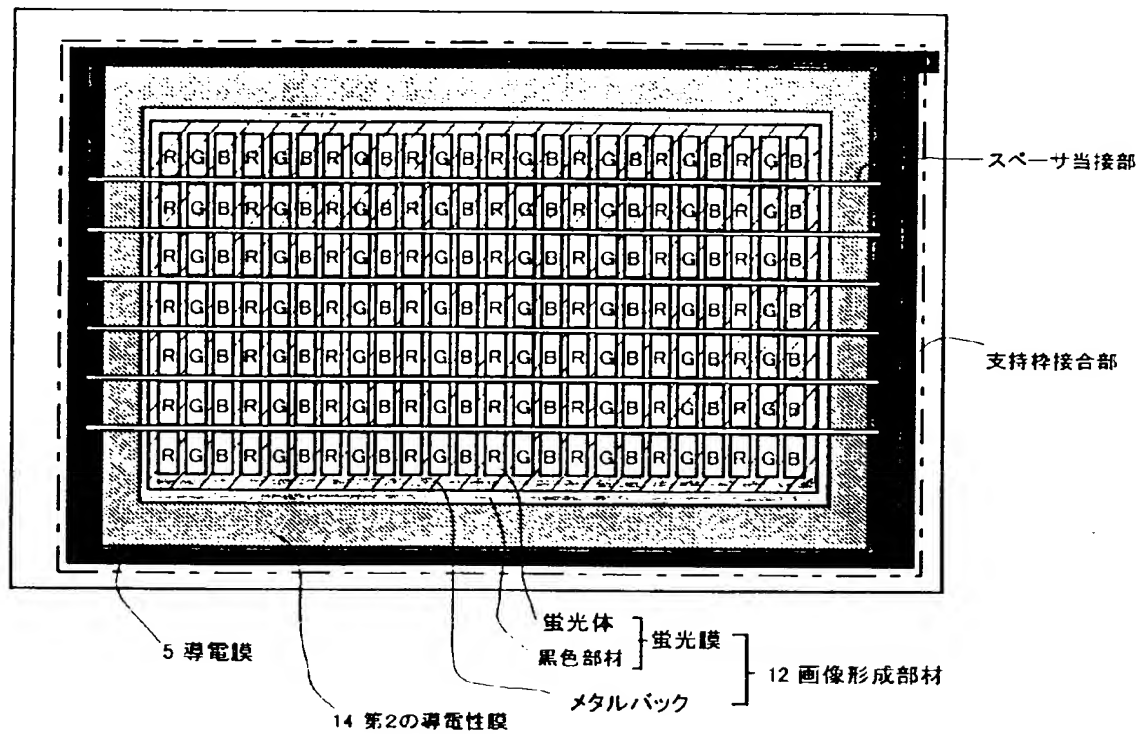
【図 2 9】



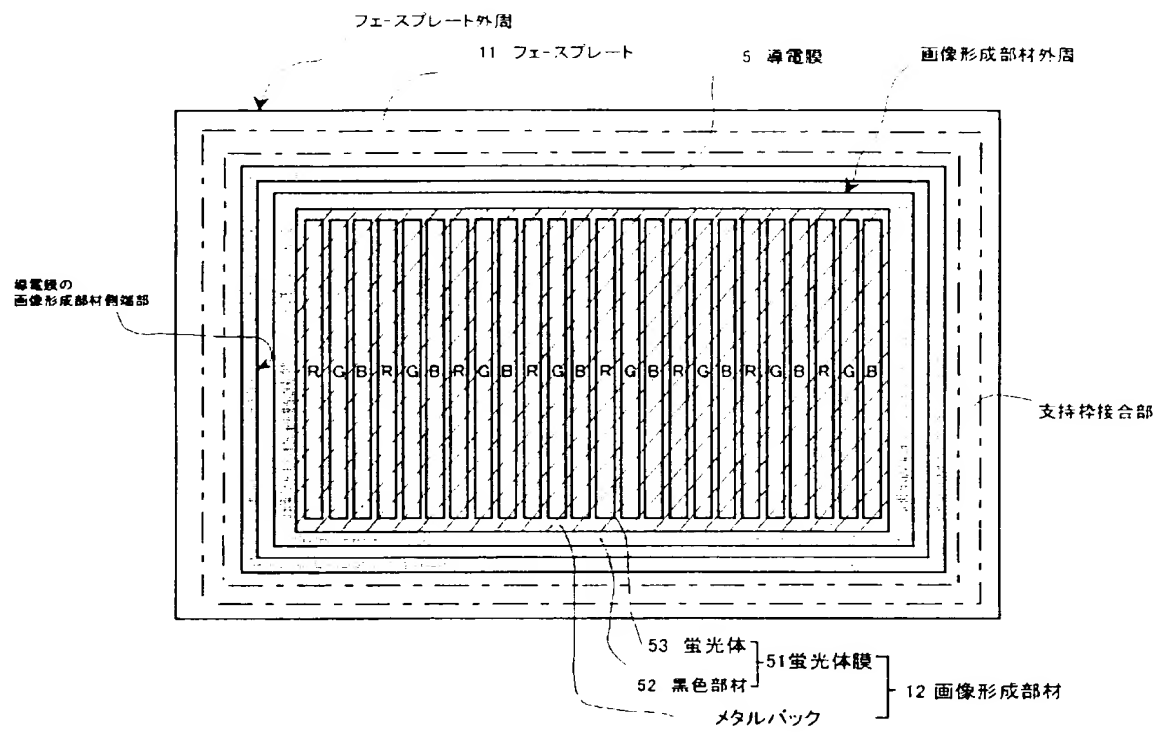
【図 3 0】



【図 31】



【图 3 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像領域外の放電を抑制し、高輝度で良好な画像の形成が長期に渡り安定に行なえ、且つ、安価で画像形成領域の占める割合が大きく軽量大画面の画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像形成装置において、スペーサ 1 0 1 の長手方向における長さは、該長手方向における画像形成部材 1 2 の長さよりも長い。そして、上記長手方向におけるスペーサの両端は、画像形成部材 1 2 の外周と、支持枠の内周との間に位置するように配置してある。また、同様に、スペーサ 1 0 1 の長手方向における長さは、該長手方向における電子源領域 2 の長さよりも長い。

【選択図】 図 1 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-379081
受付番号	50001608668
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年12月18日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100090273
【住所又は居所】	東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋TG ホームストビル5階 國分特許事務所
【氏名又は名称】	國分 孝悦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 {000001007}

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社